

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“MANEJO INTEGRADO DEL TRIPS DE LA
MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*)
EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO,
VALLE DEL ALTO CHIRA, CASERÍO
CHALACALÁ-SULLANA”**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO
PRESENTADO POR:**

Br. ANTONIO JAIR CRISANTO CASTRO

PIURA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“MANEJO INTEGRADO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA
(*Chaetanaphothrips signipennis*) EN EL CULTIVO DE BANANO
ORGÁNICO, VALLE DEL ALTO CHIRA, CASERÍO
CHALACALÁ-SULLANA”**

TESIS

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA
OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

Dr. CARLOS ALBERTO GRANDA WONG
ASESOR

ING. LUCIANO FABIÁN CARRILLO CHIROQUE
CO-ASESOR

Br. ANTONIO JAIR CRISANTO CASTRO
TESISTA

PIURA – PERÚ
2018

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE LA TESIS

Yo: **Br. ANTONIO JAIR CRISANTO CASTRO**, identificado con DNI N° 700455503, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y domiciliado en Av. Martínez Mz.I Lote 01 Urbanización Popular Villa Perú Canada, Provincia de Sullana, Departamento de Piura.

Celular: 931311656

Correo: ajcc833@gmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código penal concordante con el Art. 32 de la ley N° 27444, y ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fé de lo cual firmo la presente.

Piura, Julio del 2018.

.....
DNI N° 700455503



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**“MANEJO INTEGRADO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA
(*Chaetanaphothrips signipennis*) EN EL CULTIVO DE BANANO
ORGÁNICO, VALLE DEL ALTO CHIRA, CASERÍO
CHALACALÁ- SULLANA”**


TESIS


PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Br. ANTONIO JAIR CRISANTO CASTRO

APROBADO POR:



Dr. CÉSAR RAÚL TUESTA ALBÁN
PRESIDENTE

ING. VÍCTOR SANDOVAL CRUZ MSc.
VOCAL

ING. CANDELARIO PACHERRE TIMANÁ
SECRETARIO

**PIURA – PERÚ
2018**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
COMISION DE INVESTIGACION AGRICOLA




ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
036-2018-CIAFA-UNP

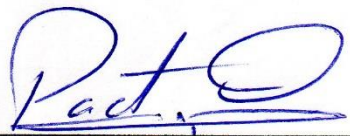
Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "MANEJO INTEGRADO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO, VALLE DEL ALTO CHIRA, CASERIO CHALACALÁ - SULLANA", conducido por el BR. ANTONIO JAIR CRISANTO CASTRO, asesorado por el Dr. Carlos Alberto Granda Wong y Co - asesorado por el Ing. Luciano Fabian Carrillo Chiroque.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran A.P.R.D.B.A.P.O., en consecuencia queda en condiciones de ser calificado APTO para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 13 de Junio del 2018.


Dr. Cesar Raúl Tuesta Albán
Presidente


Ing. Víctor Sandoval Cruz MSc.
Vocal


Ing. Candelario Pacherre Timaná
Secretario

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a **DIOS** por darme salud y las fuerzas necesarias para vencer todo obstáculo en mi carrera universitaria

A mis padres: **Santos Antonio Crisanto Castro y Bertha Castro Lupú**, a mi padre querido que con su enseñanza y valores hicieron en mí lograr muchas metas gracias por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida. A mi madre querida por depositar su confianza y amor en mí, dejándome tomar mis propias decisiones.

A mis Hermanas: Katty Yanina, Cinthia Vanessa, por su apoyo moral en mi etapa universitaria.

A todos las personas que estuvieron conmigo durante la carrera universitaria demostrándome su cariño y lealtad.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, quien nos dio la vida y me ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él, que con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar la carrera universitaria.

Quiero expresar mi más sincero, agradecimiento, reconocimiento y cariño a mis padres por todo el esfuerzo que hicieron para darnos una profesión y hacer de mí una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron todos estos años; gracias a ustedes he llegado a donde estoy.

Mi agradecimiento al Dr. Carlos Alberto Granda Wong, Ing. Luciano Fabián Carrillo Chiroque y al Ing. Rene Aguilar Ancota, por su invaluable orientación y colaboración en la planificación y ejecución del presente trabajo de investigación, y para aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo.

Asimismo, agradezco a los miembros del Jurado que gracias a sus recomendaciones permitieron mejorar la presentación y redacción del presente trabajo.

Agradezco al P.I.P Banano, por la oportunidad de brindarme apoyo en toda la etapa de ejecución de mi proyecto.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la parcela del señor Santos Antonio Crisanto Castro ubicada en el caserío de Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana, socio de la Asociación Ecológicos Bananeros (ASECOBAN), que cuenta con 8,100 m² de cultivo de banano orgánico, Cultivar Cavendish y con 25 años la edad de instalado, se inició en el mes de mayo y culminó en el mes de diciembre del año 2017. La metodología fue iniciar la investigación con el análisis de suelo, realización oportuna de las labores culturales, liberaciones inundativas de Crisopas y Orius, además de aplicaciones de entomopatogenos y productos químicos biorracionales en dos áreas una experimental y el testigo con el objetivo de medir el efecto de la implementación de estrategias de Manejo Integrado para el control del trips de la mancha roja, *Chaetanaphothrips signipennis*, en el cultivo de banano orgánico.

Dentro de los resultados tenemos:

La Influencia del Control Cultural, se debió a las labores culturales como el deschante, el deshoje y el deshiero que disminuyeron las poblaciones del trips de la mancha roja, además, el enfunde realizado antes de la emisión de la bellota, así como la atracción del trips mediante dos colores de funda donde el color verde obtuvo menos atracción con relación al color blanco. La fertilización adecuada influyó en el aumento del fuster del área experimental con relación al testigo. Así como también se observó el incremento del ratio que reportó hasta 1.14, y en el testigo fue de máximo de 0.88.

La Influencia del Control Etológico, se debió a La captura del trips de la mancha roja donde la trampa tipo tejadillo capturaron con mayor incidencia disminuyendo el porcentaje de dedos dañados en la parcela durante la cosecha.

La Influencia del Control Biológico se debió a la aplicación de Microorganismos Entomopatogenos como *Lecanicillium lecanii* y *Beauveria bassiana*, en parcela experimental, que redujeron las población de trips en las plantas madre e hijas.

La Influencia del control químico biorracional se debió a la aplicación de productos como el EXTAR-A, Biocinn y caldo sufocalcico que muestran un eficiente control del trips de la mancha roja y EXTAR-A presentó una mayor eficacia.

El beneficio/costo fue mayor en el área experimental con 1.10 en cambio en el área del testigo fue de 0.49, indicando que con una mayor inversión en el costo de producción se obtiene 1.10 soles por 1 sol invertido.

Palabras Claves: Cultivo de banano orgánico, Mancha roja, Control biológico

SUMMARY

The present research work of the mister Santos Antonio Crisanto Castro developed on the plot located in the hamlet of Chalacala low, Valley of the high Chira-Sullana, partner of the banana ecological Association (ASECOBAN), which has 8,100 m² of cultivation of organic bananas, Cavendish Cultivar and with 25 years age of installed, began in May and ended in December of the year 2017. The methodology was to initiate research with soil analysis, timely realization of the cultural work, lacewings and Orius, inundativas releases as well as applications of entomopathogens and chemicals Biorational in two areas one experimental and the witness in order to measure the effect of the implementation of the integrated management for the control of the red spot, *Chaetanaphothrips thrips signipennis*, organic banana cultivation. Within the result we have:

The influence of the Cultural Control, is due to the cultural work as deschante, defoliation and the deshiero that they decreased the quadruple population of thrips of the red spot, in addition the wrap made before the issuance of the Acorn, as well as the attraction of the trips by means of two colors of case where green made less attraction compared to white color. Proper fertilization influenced on increasing the fuster of the experimental area in relation to the witness. As well as also the increase of the ratio reported to 1.14, and the witness was observed it was maximum of 0.88.

The influence of etiological Control, was due to the capture of the trips of the red spot where the trap type tejadillo captured with greater impact decreasing the percentage of fingers damaged in the plot during the harvest. The influence of the Biological Control was due to the application of entomopathogenic microorganisms like *Lecanicillium lecanii* and *Beauveria bassiana*, in experimental plot, which reduced the population of thrips in plants mother and daughters. The influence of chemical control biorracional I owe to the aplcacon of products like the EXTAR-A, Biocinn, and stock sufocalcico showing an efficient control of thrips of the red spot.

The benefit/cost was higher in the experimental area with 1.10 in change in the witness area was 0.49, indicating that a greater investment in production cost gets 1.10 Suns 1 inverted Sun.

Key words: Cultivation of organic bananas, Spot red, Control biological

ÍNDICE

	Pág.
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo General	2
1.1.2. Objetivos Específicos	2
1.2. Hipótesis	3
1.2.1. Hipótesis General	3
1.2.2. Hipótesis Específica	3
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Origen del banano	4
2.2. Clasificación taxonómica del banano	4
2.3. Características morfológicas del banano	4
2.4. Manejo agronómico	6
2.4.1. Selección y preparación del terreno	6
2.4.2. La semilla	7
2.4.3. Propagación	7
2.4.4. Sistema de siembra	8
2.4.5. Densidades de población	9
2.5. Trips de la mancha roja (<i>Chaetanaphothrips signipennis</i>)	9
2.5.1. Clasificación Taxonómica	9
2.5.2. Biología	10
2.5.3. Distribución geográfica	11
2.5.4. Hospederos	12
2.5.5. Daños	13
2.6. MIP del trips de la mancha roja	14
2.6.1. Control cultural	14
2.6.1.1. Prácticas oportunas del manejo del cultivo como	15
2.6.2. Control Etológico	18
2.6.3. Control Biológico	18
2.6.4. Control Químico Biorracional	20

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. GENERALIDADES	22
3.1.1. Lugar de ejecución	22
3.1.2. Características del campo experimental	22
3.1.3. Ubicación Política	22
3.1.4. Ubicación geográfica	23
3.1.3. Duración del experimento	23
3.2. MATERIAL Y EQUIPOS:	23
3.2.1. Materiales de campo	23
3.2.2. Herramientas	24
3.2.3. Insumos	24
3.2.4. De escritorio	24
3.2.5. Equipos	25
3.3. METODOS Y PROCEDIMENTOS	25
3.3.1. Muestreo del suelo	25
3.3.2. Implementación del MIP del trips de la mancha roja	25
A. Control Cultural	25
a) Enfunde	25
b) Deshoje	26
c) Deschante	26
d) Desahíje	27
e) Deshierbo	28
f) Riegos	28
g) Fertilización	28
h) Comparativo de dosis de fertilización	28
B. Control Etológico	30
a) Colocación y evaluación de trampas en el área experimental	30
b) Evaluación de trampas en Laboratorio	33
c) Evaluación de plantas madre y plantas hijas	33
d) Observaciones Experimentales	33
e) Frecuencia de las evaluaciones	33
f) Presentación de los resultados	32
g) Diseño estadístico	32
C. Control Biológico	33

a)	Aplicación de hongos entomopatógenos	33
a.1.	Preparación de microorganismos entomopatógenos	33
a.2.	Aplicaciones en campo	34
a.3.	Tratamientos en estudio	34
a.4.	Evaluaciones	34
a.5.	Distribución de los Tratamientos	34
a.6.	Observaciones experimentales	35
b)	Liberación de Insectos predadores	35
b.1.	<i>Chrysoperla carnea</i>	35
b.2.	<i>Orius insidiosus</i>	36
b.3.	Evaluaciones	37
b.4.	Diseño experimental	37
b.5.	Observaciones experimentales	37
c)	Aplicaciones Extractos Vegetales	37
c.1.	Evaluación Previa	37
c.2.	Aplicación de los tratamientos	37
c.3.	Distribución de los tratamientos	38
c.4.	Preparación de Caldo sufocalcico	39
c.5.	Modo de aplicación	39
c.6.	Frecuencia de aplicación	39
c.7.	Evaluaciones	39
c.8.	Diseño estadístico	40
c.9.	Modelo Aditivo Lineal	41
D.	Análisis económico	41

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES 42

4.1.	Estado del campo	42
4.2.	Efectos del Control Cultural	43
4.2.1.	Efecto de las labores culturales	43
4.2.1.1.	Deschante	43
4.2.1.2.	Deshierbos	43
4.2.1.3.	Desahije	43

4.2.1.4. Deshoje	43
4.2.1.5. Enfunde	43
4.2.2. Efectos de la Fertilización	45
4.2.2.1. Interpretación de los resultados del análisis del suelo	45
4.2.2.2. Mediciones del fuster (cm) en el pseudotallo	46
4.2.2.3. Relación del Ratio	48
a) Ratio del área experimental	48
b) Ratio del área del testigo	50
4.3. Efectos del Control Etológico	52
4.3.1. Evaluación de captura trips <i>C. signipennis</i> en trampas blancas tipo estaca y Tejadillo por semana	52
4.3.2. Evaluación de numero de dedos sanos, numero de dados con daños y porcentaje dedos con daños por racima	53
4.3.3. Evaluación del <i>C. signipennis</i> en racimas	55
4.4. Efectos del Control Biológico	57
4.4.1. Aplicación de Hongos Entomopatógenos	57
4.4.1.1. Evaluación previa	57
4.4.1.2. Evaluación a los 7 y 14 días después la primera aplicación.	58
4.4.1.3. Evaluación a los 7, 14 y 21 días después de la segunda aplicación.	60
4.4.2. LIBERACIÓN DE INSECTOS PREDADORES	62
4.4.2.1. Liberación de <i>Chrysoperla carnea</i>	62
4.4.2.2. Liberación de <i>Orius insidiosus</i>	64
4.5. Control Químico Biorracional	65
4.5.1. Evaluación previa antes de la primera aplicación	65
4.5.2. Evaluación a los 2, 5 y 7 días después de la primera aplicación	67
4.6. Análisis económico	72
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	74
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	75
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	79

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Comparativo de las fórmulas de abonamiento por hectárea.....	29
Cuadro N° 02: Relación de productos que se utilizaron en el trabajo de investigación.....	29
Cuadro N° 03: Microorganismos entomopatógenos que se utilizaron en la parcela experimental ubicada en el sector Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	34
...	
Cuadro N° 04: Descripción de los tratamientos utilizados en la parcela experimental ubicada en el sector Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira 2017.....	38
Cuadro N° 05: Esquema del análisis de varianza utilizado en el experimento.....	40
Cuadro N° 06: Numero de trips (<i>Ch. signipennis</i>) evaluados en dos colores de funda utilizados en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	44
Cuadro N° 07: Resultados de análisis de suelos y su interpretación en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	46
Cuadro N° 08: Mediciones del Fuster (cm) en 10 plantas de banano en el área experimental y del testigo realizado durante las evaluaciones. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira 2017.....	47
Cuadro N° 09: Número de Racimos cosechados, Cajas exportables y ratio, de banano en parcela experimental realizada durante la evaluación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	48
Cuadro N° 10: Número de Racimos cosechados, Cajas exportables y ratio, de banano en la parcela testigo realizada durante la evaluación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	50

Cuadro N° 11: Promedio de <i>C. signipennis</i> en dos tipos Trampas, evaluadas en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	52
Cuadro N° 12: Promedios de dedos dañados en 10 racimas cosechadas evaluadas por semana, correspondientes a 8 semanas de cosecha, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	54
Cuadro N° 13: Promedios de <i>C. signipennis</i> en 10 racimas cosechadas por semana, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	56
Cuadro N° 14: Análisis de varianza de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madre e hija durante la evaluación previa. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	57
Cuadro N° 15: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madre e hija durante la evaluación previa. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	58
Cuadro N° 16: Análisis de varianza de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madres e hijas a los 7 y 14 días después de la aplicación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	59
Cuadro N° 17: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madres e hijas a los 7 y 14 días después de la aplicación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	60
Cuadro N° 18: Análisis de varianza de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madres e hijas a los 7, 14 y 21 das después de la aplicación de hongos entomopatógenos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	61
Cuadro N° 19: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madres e hijas a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación de hongos entomopatógenos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	61

Cuadro N° 20: Promedio de <i>C. signipennis</i> en 20 plantas al azar del cultivo de banano orgánico. Liberación de <i>C. carnea</i> Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	63
Cuadro N° 21: Promedio de <i>C. signipennis</i> en 20 plantas al azar del cultivo de banano. Liberación de <i>O. insidiosus</i> , Chalacalá Baja. Valle del Alto Chira. 2017....	64
Cuadro N° 22: Análisis de varianza de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madres e hijas en la evaluación previa. Chalacalá Baja-Valle del Alto Chira. 2017	66
Cuadro N° 23: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madres e hijas en la evaluación previa. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	66
Cuadro N° 24: Análisis de varianza de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madres e hijas a los 2, 5 y 7 días después de la aplicación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017. Datos transformados (V_{x+1}).....	68
Cuadro N° 25: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de <i>C. signipennis</i> en plantas madres e hijas marcadas bajo los tratamientos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.....	68
Cuadro N° 26: Temperatura media °C y humedad relativa media %. En las fechas de evaluación del proyecto. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.....	70
Cuadro N° 27: Registro de ventas de cajas de banano orgánico, Beneficio, Beneficio/Costo del área experimental así como del testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.....	73
Cuadro N° 28: Costos de Producción invertidos en el área experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.....	79
Cuadro N° 29: Costos de Producción invertidos en el área testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.....	80

Cuadro N° 30: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 22/07/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	82
Cuadro N° 31: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 29/07/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	82
Cuadro N° 32: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 05/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	83
Cuadro N° 33: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 12/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	83
Cuadro N° 34: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 19/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	83
Cuadro N° 35: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 26/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	84
Cuadro N° 36: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 02/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	84
Cuadro N° 37: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 22/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	84

Cuadro N° 38: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 24/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	85
Cuadro N° 39: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 27/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	85
Cuadro N° 40: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 29/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	85
Cuadro N° 41: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 05/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	86
Cuadro N° 42: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 07/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	86
Cuadro N° 43: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 10/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	86
Cuadro N° 44: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 12/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.....	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico N° 01: Comportamiento de las poblaciones de trips (<i>C. signipennis</i>) evaluados en dos colores de funda utilizados en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017...	44
Grafico N° 02. Comparativo de las diferencia del Fuster (cm) inicial y final en 10 de plantas banano del área experimental y del testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	47
Gráfico N° 03: Racimos cosechados y cajas de exportación reportadas semanalmente en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	49
Gráfico N° 04: Ratio (Relación de cajas cosechadas vs cajas de exportación, reportados en la parcela experimental ubicada en el sector Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	49
Gráfico N° 05: Numero de racimos cosechados y cajas para exportación reportadas semanalmente en la parcela testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	51
Gráfico N° 06: Ratio (Relación de cajas cosechadas: cajas de exportación), reportados en la parcela testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	51
Gráfico N° 07: Comparativo de los promedios de captura del numero de <i>C. signipennis</i> en dos tipos de trampas blancas en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	53

Gráfico N° 08: Promedios de dedos sanos y dañados en 10 racimas cosechadas evaluadas por semana, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	54
Gráfico N° 09: Comportamiento de los porcentajes de dedos dañados en 10 racimas cosechadas evaluadas por semana, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	55
Gráfico N° 10: Comportamiento del <i>C. signipennis</i> en 10 racimas cosechadas por semana, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	56
Grafico N° 11: Promedio de <i>C. signipennis</i> por pseudotallo de plantas madres de banano orgánico, durante la evaluación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	58
Grafico N° 12: Comportamiento del promedio de <i>C. signipennis</i> por pseudotallo de plantas madre e hijas, después de la primera aplicación de hongos entomopatógenos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	60
Grafico N° 13: Promedio de <i>C. signipennis</i> por pseudotallo de banano orgánico en plantas madres luego de la aplicación de productos, bajo los tratamientos de hongos entomopatógenos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	62
Gráfico N° 14: Promedios poblacionales de <i>C. signipennis</i> en 20 plantas al azar del cultivo de banano orgánico. Liberación de <i>C. carnea</i> , Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	63

Gráfico N° 15: Promedios poblacionales de <i>C. signipennis</i> bajo los tratamientos de insecto predator Liberación de <i>O. insidiosus</i> , Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	65
Grafico N° 16: Promedio de <i>C. signipennis</i> por pseudotallo en plantas madres e hijas de banano orgánico, antes de la aplicación de productos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	67
Grafico N° 17: Promedio de <i>C. signipennis</i> por pseudotallo de plantas madres e hija de banano orgánico a los 2, 5 y 7 días después de la aplicación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	69
Grafico N° 18: Promedio Temperatura (°C) y Humedad Relativa (%) Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.....	71

ÍNDICE DE IMÁGENES

Pág.

Imagen N°01: Imagen satelital de ubicación geográfica de la parcela experimental de banano orgánico.....	23
---	----

ÍNDICE DE FOTOS

	Pág.
Fotografía N° 01: Labor de enfunde.....	26
Fotografía N° 02: Labor de deschante.....	27
Fotografía N° 03: Labor de desahije.....	27
Fotografía N° 04: Labor de deshierbo.....	28
Fotografía N° 05: Fertilización tipo piquete.....	30
Fotografía N° 06: Medición de Fuster de planta madre de aprox. 9 meses.....	30
Fotografía N° 07: Evaluación de trampas etológicas pegantes blancas tipo estaca...	31
Fotografía N° 08: Evaluación de trampas etológicas pegantes blancas tipo tejadillo.....	31
Fotografía N° 09: Preparación y activación de microorganismos entomopatógenos.	33
Fotografía N° 10: Envases conteniendo <i>Chrysoperla carnea</i>	36
Fotografía N° 11: Liberación por inundación de <i>Chrysoperla carnea</i> en hijuelos de 1.50.....	36
Fotografía N° 12: Envases conteniendo <i>Orius insidiosus</i>	36
Fotografía N° 13: Aplicación de extractos vegetales con equipos de protección personal (EPP).....	39
Fotografía N° 14: Evaluación de plantas madres e hijas.....	40
Fotografía N° 15 y N° 16: Daños en forma de “V”.....	42
Fotografía N° 17 y 18: Huevos de <i>Ceraeocrysa cincta</i> en racima y pseudotallo de banano.....	81

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El cultivo del banano tiene una gran importancia social y económica, por ser uno de los productos fundamentales de la canasta familiar en muchos hogares del Perú y en especial en Piura (80% producción nacional). La calidad de la fruta es esencial para la comercialización, puesto que marca la diferencia en precios y demanda, en cada uno de los mercados.

Según, Fontagro (2017), la problemática del cultivo de Banano Orgánico se agudiza por la aparición de diferentes insectos plagas que suelen causar daño a este frutal, en algunos casos se ven favorecidas por las condiciones ambientales, que fijan el escenario en el agroecosistema, dando lugar a que las poblaciones de “Trips” (*Chaetanaphothrips signipennis*), se encuentren presentes en niveles que causan daños económicos.

Disminuir la incidencia de plagas en banano es de vital importancia, debido a que estas son las responsables de que se pierda más del 20% de la producción por hectárea cultivada (DRAP, 2015), es por ello, que se ha creído conveniente realizar esta investigación, con el objetivo de evaluar el efecto del Manejo Integrado de Plagas para el control del trips de la mancha roja en el cultivo de banano orgánico, para determinar la calidad, productividad y rentabilidad del cultivo con fines de exportación.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Implementación del MIP en el control del trips de la mancha roja, *Chaetanaphothrips signipennis*, en el cultivo de banano orgánico.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Evaluar las estrategias de control biológico dentro de un MIP, con liberación de insectos predadores, aplicación de entomopatogenos y trampas pegantes.
- Determinar la eficacia de extractos, como extracto de canela y argemonina en el control de *Chaetanaphothrips signipennis* en banano orgánico.

1.2. HIPÓTESIS: GENERAL Y ESPECÍFICAS

1.2.1. Hipótesis General

Debido al mal manejo del cultivo y el uso indiscriminado de plaguicidas, las poblaciones del trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis* se están incrementando, pero la implementación de un Manejo Integrado de Plagas reducirá los niveles económicos de daño.

1.2.2. Hipótesis Específicas

- El MIP ayudará a la preservación de la agricultura orgánica.
- El MIP reduce los daños de insectos plaga y microorganismos conservando el medio ambiente.
- Utilizando las técnicas de control del MIP se realizará un buen manejo del cultivo.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ORIGEN DEL BANANO

Strasburger (1966), el banano tiene su origen probablemente en la región Indomalaya donde han sido cultivados desde hace miles de años.

Desde Indonesia se propagó hacia el sur y el oeste, alcanzando Hawái y la Polinesia. Los comerciantes europeos llevaron noticias del árbol a Europa alrededor del siglo III a. C., aunque no fue introducido hasta el siglo X. De las plantaciones de África Occidental los colonizadores portugueses lo llevarían a Sudamérica en el siglo XVI, concretamente a Santo Domingo.

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL BANANO

Características taxonómicas

Reino	: Plantae
División	: Angiospermae
Sub división	: Angiospermaphytæ
Clase	: Monocotyledonea
Orden	: Zingiberales
Sub Orden	: Zingiberineae
Familia	: Musaceae
Sub Familia	: Musoideae
Tribu	: Musaceae
Genero	: Musa
Especie	: <i>Musa acuminata</i> .
Variedad	: Cavendish

2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL BANANO

Planta: herbácea perenne gigante, con rizoma corto y tallo aparente, que resulta de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3,5-7,5 m de altura, terminado en una corona de hojas.

Rizoma o bulbo: tallo subterráneo con numerosos puntos de crecimiento (meristemas) que dan origen a pseudotallos, raíces y yemas vegetativas.

Sistema radicular: posee raíces superficiales que se distribuyen en una capa de 30-40 cm, concentrándose la mayor parte de ellas en los 15-20 cm. Las raíces son de color blanco, tiernas cuando emergen y amarillentas y duras posteriormente. Su diámetro oscila entre 5 y 8 mm y su longitud puede alcanzar los 2,5-3 m en crecimiento lateral y hasta 1,5 m en profundidad. El poder de penetración de las raíces es débil, por lo que la distribución radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo.

Tallo: el verdadero tallo es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas, las cuales se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado. A medida que cada chupón del rizoma alcanza la madurez, su yema terminal se convierte en una inflorescencia al ser empujada hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del tallo, hasta que emerge arriba del pseudotallo.

Hojas: se originan en el punto central de crecimiento o meristemo terminal situado en la parte superior del rizoma. Al principio, se observa la formación del peciolo y la nervadura central terminada en filamento, lo que será la vaina posteriormente. La parte de la nervadura se alarga y el borde izquierdo comienza a cubrir el derecho creciendo en altura y formando los semilimbos. La hoja se forma en el interior del pseudotallo y emerge enrolla en forma de cigarro. Son hojas grandes, verdes y dispuestas en forma de espiral, de 2-4 m de largo y hasta 1.5 m de ancho, con un peciolo de 1m o más de longitud y un limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el peciolo, un poco ondulado y glabro. Cuando son viejas se rompen fácilmente de forma transversal por el azote del viento. De la corona de hojas sale, durante la floración, un escapo pubescente de 5-6 cm de diámetro, terminado por un racimo colgante de 1 -2m de largo. Este lleva una veintena de brácteas ovales alargadas, agudas, de color rojo purpura, cubiertas de un polvillo blanco harinoso. De las axilas de estas brácteas nacen las flores.

Flores: Flores amarillentas, irregulares y con seis estambres, de los cuales uno es estéril, reducido a estaminodio petaloideo. El gineceo tiene tres pistilos, con ovario ínfero. El conjunto de la inflorescencia constituye el “régimen” de la platanera. Cada grupo de flores reunida en cada bráctea forma una reunión de frutos llamada “mano”, que contiene de 3 a 20 frutos. Un régimen no puede llevar más de 4 manos, excepto en las variedades muy fructíferas, que pueden contar con 12-14.

Fruto: Baya oblonga. Durante el desarrollo del fruto estos se doblan geotrópicamente, según el peso de este, determinando esta reacción la forma del racimo. Los plátanos son polimórficos, pudiendo contener de 5 a 20 manos, cada una con 2-20 frutos, siendo su color amarillo verdoso, amarillo, amarillo rojizo o rojo. Los plátanos comestibles son de partenocarpia vegetativa, o sea, desarrollan una masa de pulpa comestible sin ser necesaria la polinización.

Los óvulos se atrofian pronto, pero pueden reconocerse en la pulpa comestible. La partenocarpia y la esterilidad son mecanismos diferentes, debido a cambios genéticos, que cuando menos son parcialmente independientes. La mayoría de los frutos de la familia de las Musáceas comestibles son estériles, debido a un complejo de causas, entre otras, a genes específicos de esterilidad femenina, triploidia y cambios estructurales cromosómicos, en distintos grados.

2.4. MANEJO AGRONÓMICO

2.4.1. Selección y preparación del terreno

Según, **Rojas** (2013), es un factor que debe considerarse y tenerse bien en cuenta antes de la siembra. El terreno a seleccionarse debe ser plano, pero si ello no es posible puede utilizarse un terreno ondulado con poca pendiente. Los planos deben poseer buen drenaje y un nivel freático que no supere el 1.20 m de profundidad. La planta de plátano y banano requiere de bastante humedad, pero a la vez no resiste los encharcamientos o empozamientos del agua por periodos prolongados.

2.4.2. La semilla

Se pueden utilizar las vitroplantas provenientes de laboratorios de prestigio o de núcleos semilleros certificadas libres de enfermedades y plagas como “Moko“, bacteriosis, virus del mosaico del pepino (CMV), rayado clorótico o necrótico del banano (BSV), nematodos y picudo negro, entre otros problemas fitosanitarios.

La selección, clasificación por tamaño y el tratamiento permite asegurar la calidad y la producción.

2.4.3. Propagación

Mediante Cormo, rizoma o bulbo, aquí se desarrollan yemas laterales llamados hijos o retoños que se convierten en plantas que reemplaza a las que dieron sus frutos. Estos deben proceder de plantas jóvenes, sanas.

a) Por división de brotes

Se utilizan cormos provenientes de plantas jóvenes y recién cosechadas. El cormo se divide en 4 a 8 partes y se procede a sembrar como un cormo original que luego emitirán nuevos brotes. En muchos casos estos brotes divididos, producen meristemas múltiples que pueden ser separados y sembrados. En este proceso se puede extraer 500 nuevos retoños de un solo cormo de un solo cormo en período de 8 meses.

b) Por ruptura y eliminación de la yema central

Consiste en eliminar la yema apical con el fin de "romper" la dominancia apical para inducir la activación de las yemas laterales y producir mayor número de hijos por cormo, tanto en plantas cosechadas como en plantas jóvenes. El número de hijos generados dependerá de varios factores como el tipo de clon, las condiciones fisiológicas de la planta y las condiciones climáticas

c) A través del uso de hijuelo o cormito

El peso no debe ser menor de 150 g y se recomienda pelarlos antes de la siembra con cuidado de remover solo las raíces y la capa superficial de la corteza para mantener la conformación original del mismo. El momento de llevarlas a campo estará determinado por la presencia de cuatro hojas verdaderas y una altura de 20 a 25 cm.

d) Propagación tradicional

Es el sistema de propagación más antiguo y hace uso de hijos o retoños. Se caracteriza por la escasa o nula aplicación de prácticas culturales básicas, de manera que las plantas se encuentran bajo libre crecimiento, lo que provoca un alto índice de competencia entre ellas. El material de propagación usado en este sistema proviene generalmente de la misma plantación y tiene baja eficiencia existiendo además, riesgo de diseminación de enfermedades.

2.4.4. Sistema de siembra

El sistema a utilizarse está condicionado por diferentes factores, como la pendiente del terreno, el sistema de explotación trate de perenne o anual, su asociación temporal o permanente con otras especies, las vías de acceso, entre otros. En suelos planos o con muy poca pendiente (5 al 10 %), puede sembrarse en cuadro, rectángulo triángulo, pero si el terreno posee una pendiente pronunciada (25%), la siembra debe hacerse bajo el sistema de curvas a nivel, el cual protege al suelo de la erosión. Un sistema bastante apropiado para explotaciones con carácter de perennes o permanentes es el sistema de doble hilera o surco, las ventajas de este sistema son los siguientes: Las calles anchas permiten asociarlo inicialmente con alguna leguminosa siendo esta última una generadora de unos ingresos adicionales, su cobertura controla la malezas y posteriormente a su cosecha es incorporada al suelo como abono verde.

2.4.5. Densidades de población

Las altas densidades permiten un mejor aprovechamiento del recurso suelo. Las densidades recomendadas a utilizarse no deben de ser menor a las 2000 plantas por hectárea. Para el sistema al cuadrado se recomienda sembrarlo a una distancia de 2 x 2 metros dando una densidad de 2500 plantas por hectárea. En el sistema rectángulo puede ser sembrado a 2 x 2,5 metros dando una densidad de 2000 plantas por hectárea. Y en el sistema Doble hilera: 2m entre plantas, 1 metro entre filas y calle de 3 metros; da como densidad 2500 plantas por hectárea.

2.4.6. Siembra de la semilla

Colocar la semilla en el fondo del hoyo y taparla con el suelo de la capa superficial, al cual también puede agregársele materia orgánica como guano de isla y/o estiércol de aves o mamíferos (200 gramos por hoyo). Al tapar la semilla hay que apisonar bien el suelo y así no dejar espacios libres en los cuales se pueden acumular el agua. Hay que tener presente que el exceso de agua o su empozamiento puede ocasionar la pudrición de la semilla.

2.5. TRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*)

2.5.1. Clasificación Taxonómica

Mitri, y Stannard, (1962), indican que su ubicación taxonómica es la siguiente:

Reino	:	Animal
Phyllum	:	Artrópoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Thysanoptera
Sub-orden	:	Terebrantia
Familia	:	Thripidae
Género	:	Chaetanaphothrips
Especie	:	(<i>Chaetanaphothrips signipennis</i>) (BAGNALL).

2.5.2. Biología

Simmons (1966), afirma que el insecto prefiere las caras protegidas por los frutos adyacentes al suelo para transformarse en ninfa III o prepupa. El adulto vive en la flor, en el racimo, bajo las vainas de las hojas jóvenes y peciolo.

Retan (1992), menciona que existen dos formas estructurales diferentes, los adultos y las ninfas, dependen de una alimentación constante para sobrevivir, muriendo al cabo de 36 horas si no se alimentan. Las hembras colocan los diminutos huevos, cuya forma es similar a la de un riñón, en los tejidos de las plantas hospederas, su reproducción es sexual pueden depositar de 80 a 100 huevos, éstos eclosionan luego de 6 a 9 días. Las ninfas neonatas de color amarillo se alimentan por varios días antes de mudar al segundo estado ninfal, el cual es de color amarillo o anaranjado. Después de 8 a 10 días las ninfas maduras emigran de la planta hospedera al suelo y pasan a la etapa de pre-pupa y pupa. Luego de 6 a 10 días los adultos emergen de las celdas pupales y permanecen debajo de la superficie hasta 24 horas antes de infestar la planta hospedera.

Las hembras adultas del trips de la mancha roja en banano son de color amarillo a marrón - dorado, de 1.59 mm de largo y 1.1 mm de ancho. Sus alas tienen flecos y manchas oscuras en la base, parecidas a ojos, su vuelo es corto, por tanto la distribución de la plaga es probable que se efectúe principalmente por medio del viento y del material de siembra infectado.

Ross, (1995), manifiesta que el *C. signipennis* presenta un ciclo de vida que pasa por las fases de huevo 7 - 15 días, ninfa I, II entre 7 - 12 días; prepupa, pupa y adulto 50 - 55 días y el período de ovoposición entre 17 - 64 días.

Strasburger, (1949), el estado de prepupa dura de 2 – 5 días luego entra en estado de pupa, ambos estados quedan en el suelo y son capaces de arrastrarse pero no de alimentarse. Las hembras son delgadas, de color amarillo cremoso de 1/16 a 1/25 pulgadas de largo. Las alas son oscuras con flecos, el adulto parece tener una línea negra debajo de su dorso.

Granda et al., (2011), indican que *C. signipennis* presenta setas ocelares en la posición I; en el pronotum presenta una seta posteroangular interna larga y externas disciales pequeñas; En el Terguito VIII presenta un área granulada rodeando solamente el espiráculo; esternito abdominal II sin setas disciales, III y IV cada uno con un área glandular transversal.

Según, **Silupú**, (2011), *C. signipennis* presenta antenas con 8 segmentos y conos sensoriales en el III y IV segmento; tres setas ocelares y cuatro postocelares; endofurcametatoráxica; sus alas tienen setas incompletas (3 en la primera vena y 4 en la segunda); dos setas posteroangulares internas mayores y externas disciales pequeñas; Terguito VIII con espiráculos y peines incompletos; área glandular de la hembra en el esternito II y III, en el macho está presente desde el III hasta el VII; en el terguito VIII se encuentra el ovopositor aserrado dirigido hacia abajo y en el macho se encuentra en el Terguito IX.

Manifiesta **Narrea et al.**, (2013), *C. signipennis* mide de 0,5 a 1,5 mm, tienen alas delgadas, flecos largos con cilios, presentan antenas con 8 segmentos, con tricomas en segmentos III y IV simples o bifurcados; furcametatoráxica, área esculturada en el VIII terguito; pronoto con un solo par de setas prominentes; hembra con un área glandular en el III esternito.

2.5.3. Distribución geográfica

Braithwaite, (1966), *C. signipennis* es de amplia distribución mundial, ha sido reportado en varias partes de Australia (Queensland, New South y Wales), en América Central (Honduras y Panamá), Brasil, Fiji, Sri Lanka, India y Estados Unidos (Hawái y Florida).

Ostmark, (1974), indica que la distribución de este thrips es la siguiente: Australia, Nuevo Sur de Gales y Queensland; Brasil en Minas Gerais, Costa Rica, China, Taiwán, Estados Unidos de Norte América en California, Florida, Hawái, Illinois, Massachusetts, Granada, Guadalupe, Honduras, India en Kerala, Tamil Nadu, Indonesia en Java, Jamaica, Japón en Honshu y Kyushu. Malasia, México, Puerto Rico, República Dominicana, Santa Lucía, Santo Tomás y Príncipe, Surinam, Tonga, Trinidad y Tobago.

Hara et al., (2002), manifiesta que el *C. signipennis* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) fue encontrado en 1996 causando daños severos en plantaciones de banano en las islas de Hawái.

Según, **Silupú**, (2011), en Perú se ha reportado en diferentes partes de la costa Norte de Piura y Tumbes acentuándose mayormente el problema en fincas de los Distritos de Querecotillo, Santa Elena y Salitral reduciendo la productividad entre el 40 y 50%.

2.5.4. Hospederos

Hara et al., (2002), indican que los hospederos primarios de esta especie son los Anthurium (*Anthurium andraenum*), Banano (*Musa AAA*) y las dracaenas (*Dracaenadraco*). También pueden infestar frutas inmaduras de naranja (*Citrus sinensis*), mandarinas (*Citrus nobilis*), tomates (*Lycopersicum esculentum* Mill) y fréjol (*Phaseolus vulgaris*).

Coto et al., (1995), menciona que *C. signipennis* se encuentra presente en varios cultivos, desde flores hasta árboles frutales. Sin embargo, es más frecuente encontrarlos como plagas en los cultivos como banano, plátano, también en ciertas malezas, cultivos hortícolas, tomate, papa, rábano, lechuga, remolacha, apio, zanahoria y frijol.

Según, **Garrido**, (2009), las plantas refugio de *C. signipennis* son el maíz, haba, banano, frutas, verduras y diversas malezas como *Paspalum conjugatum* (horquetilla) muy comunes en plantaciones de banano,

también incluyen orquídeas, begonia, buganvilla, crisantemo, florecimiento de noche *Peniocereus greggi*, judío errante *Tradescantia fluminensis*, perejil y cítricos.

Narrea et al., (2002), indica que otras especies como hospederos de *Chaetanaphothrips signipennis* son: Orquídeas, *Maranta leuconeura*, *Anthurium* sp., *Heliconia* sp., *Strelitzia reginae* y *Xanthosoma gittifolium*.

2.5.5. Daños

Según, **Simmons**, (1966), el daño que produce es una mancha rojiza en la epidermis de la cascara del fruto, que en principio es de forma ovalada y se presenta en las áreas donde se tocan dos bananas, extendiéndose luego sobre toda la superficie, la cascara suele tornarse áspera, sin brillo y con estrías superficiales en casos severos.

Susan, (1975), indica que el *C. signipennis*, solo se alimentan de plátano y no tiene huéspedes alternativos, los trips penetran en los racimos cuando las brácteas, florales se separan de las manos y devoran la suave piel de los frutos jóvenes y el posterior devorado realizado por las larvas y los adultos alrededor del lugar de la puesta. La lesión producida por el trips de la mancha roja aparentemente no tiene efectos nocivos sobre las casualidades comestibles del fruto.

Silupú, (2011), manifiesta que el daño de *C. signipennis* se presenta en pseudotallos de hijuelos provocando vetas rojizas u oscuras y en la fruta los daños se observan con pequeñas manchas de color rojo claro en forma ovalada que se va oscureciendo hasta convertirse en las manchas rojizas típicas.

2.6. MIP DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA

Según, **FAO** (1979), el MIP es un método muy moderno de control de plagas, el manejo integrado es un enfoque ecológico multidisciplinario al manejo de poblaciones de plagas que utiliza una variedad de táctica de control compatible en un solo sistema coordinado de manejo de plagas. Uso prioritario y racional de los métodos de control de plagas existentes, para restablecer los equilibrios ecológicos, basado en el empleo de la ciencia. MIP no es un invento ni descubrimiento, es un redescubrimiento de las fuerzas que equilibran la naturaleza de los ecosistemas los cuales se mantienen equilibrados a pesar de las catástrofes ecológicas que puedan incidir en ellas.

Según, **Cisneros** (2010), el Manejo de Integrado de Plagas (MIP) es un sistema de protección de cultivos orientado a mantener las plagas en niveles que no causen daño económico mediante el uso preferencial de factores naturales, o sus derivaciones, que resulten adversos al desarrollo de las plagas. Entre estos factores están las variedades resistentes, agentes de control biológico, prácticas agronómicas, medidas físicas y mecánicas, y la utilización de estímulos que determinan el comportamiento de los insectos tales como repelentes y atrayentes, y otras prácticas. Se buscan efectos duraderos en la reducción de las densidades de las plagas. Sin embargo, cuando, por alguna razón, las plagas escapan a la acción de los factores enunciados, y se pone en peligro la producción, es posible recurrir al uso de plaguicidas, como medida temporal para tratar de restituir un mejor balance entre la plaga y los factores adversos. En estos casos, el uso de plaguicidas debe ser selectivo; evitando las aplicaciones generalizadas de productos de amplio espectro y prolongada residualidad. En esto difiere con la orientación del control químico tradicional que se basa en el empleo sistemático y repetido de insecticidas, como método preferencial para reducir las poblaciones de plaga.

2.6.1. Control cultural

Según, **Rojas**, (2013), es la utilización de prácticas que le corresponden al agricultor en el manejo del cultivo. El cumplimiento de estas labores reduce el riesgo de la aparición de plagas, es la mejor forma de control, pues las poblaciones de insectos bajan sustancialmente a niveles que no

causan daño al cultivo. Y bajo condiciones de asepsia total se reducirá la presencia de enfermedades.

2.6.1.1. Prácticas oportunas del manejo del cultivo como:

a) Enfunde temprano

Según, **Rojas**, (2013), consiste en colocar en forma correcta y oportuna, la funda y cinta para cada racimo nacido en la parcela, con la finalidad de identificar en forma correcta las edades máximas y mínima al momento de realizar la cosecha, así como proteger al racimo de insectos.

b) Desahije

El desahije o poda de hijuelos es una práctica cultural muy importante, a través de la cual seleccionamos el hijuelo más desarrollado, permitiendo poder establecer una secuencia apropiada de crecimiento de la “MADRE”, ”HIJO” y ”NIETO”, que asegure una producción permanente.

Caso contrario dejar que el número de hijuelos sea alto trae como consecuencia una competencia entre la madre y los hijuelos en la absorción de todos los nutrientes en el suelo, originando un retardo en la producción y la presencia de fruta pobre.

c) Deshoje

A través de esta práctica se eliminan las hojas dobladas y secas, u hojas que estén ocasionando daño a la fruta, para evitar cicatrices por roce. Esta práctica permite poder disminuir espacios donde se puede alojar el trips de la mancha roja.

d) Uso de daipas

Consiste en una bolsa pequeña que se le pone a la parte de la racima, y evitar el daño de la punta del dedo a la mano inmediatamente superior. En muchos casos las daipas son sustituidas por los cuellos de monja completos.

e) Desflore

Técnica que consiste en desprender las flores de cada dedo en el racimo enfundado, con la finalidad de evitar posibles daños de punta de flor en dedos vecinos, mejorar la formación del racimo, disminuir la presencia de insectos y enfermedades.

f) Deschive

Técnica mediante la cual, en forma oportuna y delicada, se elimina la llamada MANO FALSA. La “Mano Falsa” es la última mano del racimo con uno o más dedos normales y el resto deformados. En época cálida se recomienda hacer FALSA+1 o FALSA+2 y en época fría FALSA+3.

g) Destore

Consiste en retirar de la punta del vástago o raquis las flores masculinas envueltas en brácteas dejándola alargar un poco el racimo. Suele alojarse el trips de la mancha roja en este lugar y con esta práctica reduce también su presencia en el racimo.

h) Labores de aireación de suelo alrededor de la mata.

Favorecen al buen desarrollo radicular de la planta. Suelos con buena estructura y gran porosidad y que posean buen drenaje, inciden positivamente en el cultivo. Así como también exponer pupas del trips de la mancha roja a sus enemigos naturales y al sol para que se deshidraten.

i) Eliminación de malezas presentes en el área del cultivo.

Las malezas compiten con la planta de plátano por luz, agua y nutrientes, además son hospedantes de plagas y enfermedades de gran importancia económica, razón por la que hay que tratar de manejarlas con herramientas manuales. También puede recurrirse al uso de coberturas como las leguminosas o el uso de las hojas secas del mismo banano.

j) Fertilización orgánica balanceada.

Los rendimientos y la calidad de la producción guardan estrecha relación con el contenido y las disponibilidades de los diferentes elementos nutritivos que requiere la planta. El requerimiento de una hectárea de banano para la obtención de 70 t/ha/año de fruta es: 280 Nitrógeno – 50 Fósforo – 500 Potasio (kg/ha/año) Teniendo como fuentes actualmente: Guano de isla, Sulpomag o Sulfato de potasio.

Según, **Vivas S.** (2015), el contenido de materia orgánica en los suelos del Valle del Chira están en un rango de 0.92 a 2.2%, el 50% de los suelos tiene un nivel medio y el resto están en un nivel bajo, es importante recomendar dosis altas de materia orgánica para todos los suelos, debido a que se trata de un cultivo con certificación orgánica. El nivel de potasio en los suelos presenta un rango de 122 a 250 ppm de K, la mayoría de los suelos presenta niveles medios en este elemento, en el caso del cultivo de banano se aconseja aplicar niveles altos de potasio, debido a la elevada extracción de este elemento por parte del cultivo. De igual manera es importante que una vez seleccionado y antes de su preparación y siembra se debe hacer el correspondiente análisis del suelo.

k) Riegos ligeros y frecuentes.

Según, **Quezada P.** (2010), para el Valle del Chira, con suelos predominantemente francos arenosos y lluvias escasas, se recomienda regar con una frecuencia de no más de 10 días durante los cuatro primeros meses de instalado el cultivo. A partir del quinto mes, la frecuencia se puede ampliar a 15 o 20 días. La cantidad de agua necesaria para un buen desarrollo de la planta, desde su instalación hasta la adultez, se estima entre 1,200 a 1,300 mm /mes. La modalidad de riego más difundida en el valle del Chira es mediante pozas, las cuales obligan a tener un celoso cuidado para evitar el encharcamiento que puede provocar en las

plantas afectadas un stress por exceso de agua, debido a que el banano es muy susceptible a la falta de oxígeno.

2.6.2. Control Etológico

Según, Neyra (2014), recomiendan incluir en los Programas de Control Integrado de *C. signipennis* la colocación de trampas pegantes de color blanco como estrategia etológica. La longitud de onda del espectro visible refleja por un objeto es uno de los factores que incluye en la percepción de los patrones visuales de los insectos, o como estos son atraídos hacia sus plantas hospederas. Así, el número de trips capturados depende de la cantidad relativa de longitud de onda reflejada en la superficie de una trampa, en los niveles de 350 nm 8 (Uv).

Según **DRAP** (2017), utilización de trampas tejadillo de color blanco y azul para atraer y capturar los trips.

2.6.3. Control Biológico

Según **Cisneros** (2010), el control biológico es un complemento perfecto si se desea hacer un manejo integrado del cultivo, debido a la represión de las plagas mediante sus *enemigos naturales*; es decir mediante la acción de predadores, parásitos y patógenos. Los enemigos biológicos, a diferencia de los pesticidas, no dejan residuos tóxicos sobre las plantas ni contaminan el medioambiente, lo que hace que sea una buena opción para la agricultura orgánica.

Los predadores son insectos u otros animales que causan la muerte de las plagas (víctimas o *presas*) en forma más o menos rápida succionándoles la sangre o devorándolos, *Chrysoperla carnea* y *Orius insidiosus*, predadores por excelencia muy utilizados en los controles biológicos, el primero en su estado larval tiene un amplio espectro de predación a comparación del segundo que es más específico.

Los *patógenos* son microorganismos: virus, rickettsias, bacterias, protozoarios, hongos y nemátodos, que causan enfermedades o epizootias entre las plagas. Los hongos entomopatógenos *Lecanicillium lecanii* y *Beauveria bassiana*, los cuales generan buenos resultados bajo condiciones ambientales favorables.

a) Microorganismos entomopatógenos

Según **Debach**, (1977), se trata de enfermedades de los insectos causadas por bacterias, hongos, virus, protozoos y nematodos. En comparación con el número de insectos entomófagos descritos, se conocen relativamente pocas especies de agentes patógenos. Sin embargo, muchos de ellos atacan a una gran variedad de especies. Ventajas de los microorganismos entomopatógenos: no contamina el medio ambiente, no es tóxico para los seres humanos y no genera desequilibrios en el agro ecosistema.

Cisneros (2010), un hongo entomopatógeno puede actuar como parásito de los insectos y los mata o los incapacita gravemente. Dado que se los considera agentes de mortalidad natural y ambientalmente seguros, existe un interés mundial en el uso y la manipulación de hongos entomopatógenos para el control biológico de insectos y otras plagas de artrópodos. En particular, las fases asexuales de Ascomycota (*Beauveria* spp.), *Isaria* spp., *Lecanicillium* spp., *Metarhizium* spp., *Purpureocillium* spp. Y otras) están bajo intenso escrutinio debido a los rasgos que favorecen su uso como insecticidas biológicos.

DRAP (2017), recomienda aplicaciones de hongos entomopatógenos denominado *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lecanii*.

b) Insectos benéficos

Según, **Nicholls** (2008), suelen ser generalistas en la elección de presa y a menudo son de mayor tamaño que su presa. Tanto machos como hembras y formas adultas y jóvenes pueden ser predadores.

La mayoría de ellos consumen numerosas presas durante su desarrollo. *Orius* spp. es un chinche depredador muy voraz, capaz de controlar altas poblaciones de trips, tanto larvas como adultos. Así mismo se puede alimentar de huevos de lepidópteros, arañas rojas, moscas blancas, pulgones y polen.

Cisneros (2010), los insectos predadores incluyen tanto especies masticadoras como especies picadoras-chupadoras. Los insectos masticadores se alimentan exclusivamente de sus presas; en cambio muchos insectos picadores chupadores predadores se alimentan tanto de los jugos de sus presas como de los jugos de las plantas. En esos casos, los jugos de las plantas permiten la subsistencia del predator, pero por lo general éste requiere de los jugos animales para reproducirse normalmente. En general los adultos de las especies predatoras tienen el mismo régimen alimenticio que los estados inmaduros, larvas o ninfas. La mayoría de los insectos predadores se encuentran entre los coleópteros, hemípteros y neurópteros; en menor grado, dípteros e himenópteros.

DRAP (2017), recomienda liberaciones inundativas de insectos benéficos, tales como *Orius* sp., *Chrisoperla carnea*.

2.6.4. Control Químico Biorracional

Según, **Cisneros** (2010), ciertos productos, como el azufre, los aceites emulsionables, jabones, detergentes, derivados de plantas (Capsicina, Rotenona, Neem, y otras), extractos de hongos y otros productos, son compuestos que, teniendo efectos insecticidas y/o acaricidas, no se consideran muy dañinos para la fauna benéfica. Estos compuestos no tienen la contundencia de otros plaguicidas, ni son apropiados para bajar

poblaciones de plagas que sean muy altas. Sin embargo, tienen la capacidad de mantener controladas poblaciones bajas, con la ventaja de permitir que sobreviva gran parte de los agentes de control biológico. Estos productos se pueden considerar importantes componentes-MIP de mantenimiento, que se deben aplicar antes de que las plagas lleguen a situaciones de emergencia.

Según, **Escobar D. A.** (2013), el uso de los insecticidas botánicos en relación al insecticida comercial, para el control del trips determinó un buen nivel de eficiencia. No existen daños colaterales con respecto a la fauna insectil benéfica, ni residualidad de productos tóxicos o dañinos para el ser humano.

Según, **García M. J.** (2000), El caldo sulfocalcico es un preparado de cal y azufre que al ser aplicado sobre plantas enfermas, además de controlar el patógeno, penetra en las células de la planta y participa en la formación de aminoácidos y proteínas.

CAPÍTULO III

MATERIAL Y METODOLOGÍA

3.1. GENERALIDADES

3.1.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la parcela del señor Santos Antonio Crisanto Castro ubicada en el caserío de Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana, socio de la Asociación Ecológicos Bananeros (ASECOBAN), que cuenta con aproximadamente 1 hectárea de cultivo de banano orgánico, Cultivar Cavendish y con 25 años la edad de instalado.

3.1.2. Características del Campo Experimental

El área experimental fue de 8100 m² y cuenta con las siguientes medidas:

- Largo : 90 m
- Ancho : 90 m
- Área total : 8100 m²

3.1.3. Ubicación Política

Región	:	Piura.
Departamento	:	Piura.
Provincia	:	Sullana
Valle	:	Chira - Piura
Sector	:	Chalacalá Baja

3.1.4. Ubicación Geográfica

Latitud : 04° 47'30.4"
Longitud : 80°34'33.3"
Altitud : 68 m.s.n.m aproximadamente.



Imagen N°01: Imagen satelital de ubicación geográfica de la parcela experimental de banano orgánico.

3.1.5. Duración del experimento

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 8 meses, se inició en el mes de mayo y culminó en el mes de diciembre del año 2017.

3.2. MATERIAL Y EQUIPOS

3.2.1. Material de campo

- Plásticos de color blanco
- Pegamento especial (temo-O-cid)
- Lentes de protección
- Mascaras cubre rostro
- Guantes
- Pinza entomológica
- Palos de 1.50 m.

3.2.2. Herramientas

- Machete
- Palana
- Cuchillo o curvo
- Cinta métrica
- Wincha

3.2.3. Insumos

- Aceite Agrícola.
- Regulador de pH.
- Penetrante y surfactante agrícola siliconado.
- Triada aguas
- Biocinn
- Extar-a
- *Lecanicillium lecanii*
- *Beauveria bassiana*
- *Orius insidiosus*.
- *Chrysoperla carnea*
- Sulfato de potasio
- Sulfato de calcio
- Fertil orgánico
- Compost
- Sulpomag
- Bio Europe
- Cal viva.
- Azufre en polvo y soluble.

3.2.4. De escritorio

- Papel Dina A4.
- Folder manila.
- Lapiceros.
- Plumones marcadores

- Libreta de campo.
- Engrapador.
- Resaltadores.
- Cartulinas.

3.2.5. Equipos

- Cámara fotográfica
- Mochila asperjadora (20 L)
- Lupa de 40 aumentos (40X)
- GPS

3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.3.1. Muestreo del suelo

Se tomó una muestra compuesta de suelo en el área experimental cavando un hoyo a una profundidad de 30 cm sobre la superficie del suelo. Las muestras se homogenizaron por el método del cuarteo, se obtuvo 1 kg, se codificó, luego fue llevado al laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Piura. Según los resultados del análisis se formuló la dosis y frecuencia de fertilización a base de macroelementos y microelementos.

3.3.2. Implementación del MIP del trips de la mancha roja

A. Control Cultural

Se realizaron diferentes labores culturales que consistieron en: Enfunde, deshoje, deschante, deshije, deshiero, riegos y fertilización orgánica.

- a) **Enfunde**, Se colocaron dos colores de funda plástica de polietileno con medidas de 1.30 m de largo por 0.80 m de ancho en ambas áreas experimentales: en el testigo se trabajó con fundas de color blanco transparente y en el área experimental con fundas de color verde recomendadas por la Asociación ASECOBAN – PRONATUR, estas se colocaron en el momento de la emisión de la bellota, se eliminó la bráctea

y se levantó la hoja “corbata” adherida al raquis, luego se procedió a colocar la funda y para sujetarla se amarro con la cinta de color de semana por encima del nudo de la corbata extendiendo hasta cubrir toda la bellota. También se realizó un corte en la parte terminal de la bellota para evitar que se rompa la funda.



Fotografía N° 01: Labor de enfunde.

- b) Deshoje,** Consistió en la eliminaron hojas secas, amarillas, quebradas y enfermas, esta labor se realizó con un machete con una frecuencia de cada 7 días o cuando se observaba una mayor cantidad de hojas secas. En varias oportunidades se eliminaron hojas completas con el fin de dar ingreso a los rayos solares para permitir el alejamiento de los trips.
- c) Deschante,** Se eliminaron las vainas envoltentes secas necrotizadas y desprendidas, se hizo las veces que fueron necesarias para evitar el alojamiento del trips de la mancha roja y otras poblaciones insectiles.



Fotografía N° 02: Labor de deschante.

d) Desahije, Se eliminaron los hijos que no reunían las condiciones adecuadas como vigor y disposición foliar (hijuelos o plantas “orejonas”), esta labor se realizó con palana cortando el pseudotallo en forma diagonal a una altura de 10 cm de la superficie del suelo evitando causar heridas en la planta madre.



Fotografía N° 03: Labor de desahije.

- e) **Deshierbo,** Se eliminaron las malezas presentes en el campo experimental esta labor se realizó con palana con una frecuencia de cada mes o después de cada riego que permitía la emergencia de nuevas malezas.



Fotografía N° 04: Labor de deshierbo

- f) **Riegos,** los riegos se realizaron por inundación o por poza y la frecuencia fue cada 15 días dependiendo del requerimiento de la planta y la disponibilidad del elemento hídrico según la distribución por parte de la comisión de regantes.
- g) **Fertilización,** para la aplicación de los fertilizantes se realizó haciendo “un piquete” con una lampa al pie de cada planta madre e hija, a una distancia de 30 centímetros y enterrados a una profundidad de 5 centímetros, antes de cada riego.
- h) **Comparativo de dosis de fertilización:** Para elaborar la dosis y frecuencia de fertilización se tomó en cuenta el análisis de suelo respectivo, para la instalación de este comparativo se tomó como muestra experimental 10 plantas madres con 9 meses de edad.

Cuadro N° 01: Comparativo de las fórmulas de abonamiento por hectárea utilizadas por el agricultor y utilizadas en el proyecto.

Fórmulas de abonamiento	N	P	K	Ca	Mg	S	MO	SiO
Del agricultor	380	92	396	184	108	480	0	20
Del experimento	300	60	700	700	0	900	0	0

Cuadro N° 02: Relación de productos utilizados por el agricultor (parcela testigo) y en la parcela experimental.

Del agricultor	Cantidad (kg)	Del experimento	Cantidad (kg)
Nitrato de amonio	400	Fétil	200
Sulpomag	400	Sulpomag	200
Superfosfato de Calcio Triple	400	Sulfato de calcio	100
Fuerza granular K-PHOS	400	Azufre polvo	100
Sulfato de potasio	400	Sulfato de potasio	200
Sulfato de amonio	800	Bio Europe	250
		Compost	500

Observaciones experimentales:

- Medida inicial y final (cosecha) del fuster de pseudotallos de la planta madre, esta medida se realizó a 1 metro de la parte inferior del suelo del área experimental y del testigo
- Evaluación del ratio: número de racimas cosechadas por número de cajas exportables del área experimental y del testigo.
- Numero de cajas exportables: número de cajas exportables del área experimental y el testigo.



Fotografía N° 05: Fertilización tipo piquete.



Fotografía N° 06: Medición de Fuste de planta madre de aprox. 9 meses.

B. Control Etológico

a) Colocación y evaluación de trampas en el área experimental

Se instalaron 20 trampas de plástico de color blanco de forma rectangular de las cuales 10 fueron con medidas de 50 x 40 cm y 10 trampas con medidas de 35 x 25 cm tipo tejadillo, distribuidas en 4 bloques que contarán con 5 trampas/ bloque, con espesor de 0.2 mm, las cuales se distribuyeron en forma equidistante en el campo experimental y se colocaron sobre estacas a una altura de 1.50 m y sobre hijuelos de 1.50 m respectivamente, los plásticos fueron cubiertos con goma entomológica (Temo-O-cid), para la captura de los insectos, está cubierta se realizó cada tres semanas según recomendaciones del producto debido a la baja perdida

de su efectividad como pegante. Para orientar las trampas en el cultivo de banano, se ubicó perpendicularmente a la dirección del viento predominante.

Después de tres evaluaciones se recogieron las trampas y se cubrieron con un plástico fino y transparente para proteger a los insectos que se encuentren pegados y evitar pérdidas en el momento del empaque para ser trasladados a laboratorio de Investigación de Entomología del departamento de Sanidad Vegetal y hacer las evaluaciones respectivas de otras especies respectivas que se encuentren en la trampa, además hacer un recuento de la cantidad de trips.



Fotografía N° 07: Evaluación de trampas etológicas pegantes blancas tipo estaca.



Fotografía N° 08: Evaluación de trampas etológicas pegantes blancas tipo tejadillo.

b) Evaluación de trampas en Laboratorio

En el laboratorio se procedió a contar las diferentes especies capturadas con ayuda de una lupa y un contómetro y se registró en una cartilla de acuerdo a la especie evaluada.

c) Evaluación de plantas madre y plantas hijas

Se realizó una evaluación inicial y luego cada 15 días en 20 plantas madres y 20 plantas hijas, a una distancia de aproximadamente 2 metros entre las trampas instaladas, con una cuchilla previamente desinfectada, se hizo un corte de 2 cm x 20 cm de largo en tres hojas o vainas envolventes; y en plantas madre se buscó la vaina envolvente más externa y necrótizada o desprendida, se retiró de manera horizontal por 20 cm de largo tomándose en cuenta las áreas de la pared del pseudotallo como en la vaina envolvente desprendida.

Se contabilizó con la ayuda de una lupa el número de trips adultos + ninfas y se registró en una cartilla específica para este fin.

d) Observaciones Experimentales

- Se evaluó el número de trips por trampa.
- Se evaluó el efecto de daño en frutos.

e) Frecuencia de las evaluaciones

Las evaluaciones de las trampas se realizaron con una frecuencia de 7 días, en laboratorio las trampas fueron llevadas cada tres semanas, y para las plantas madres e hijas en el campo la frecuencia de las evaluaciones fue cada 15 días.

f) Presentación de los resultados

Para una mejor interpretación de los resultados se utilizaron cuadros y gráfico.

g) Diseño estadístico

Se trabajó el diseño estadístico de sumatorias y promedios.

C. Control Biológico

Se aplicó un control biológico a través de hongos entomopatógenos, así como de insectos predadores, los cuales fueron liberados bajo parámetros mostrados a continuación.

a) Aplicación de hongos entomopatógenos

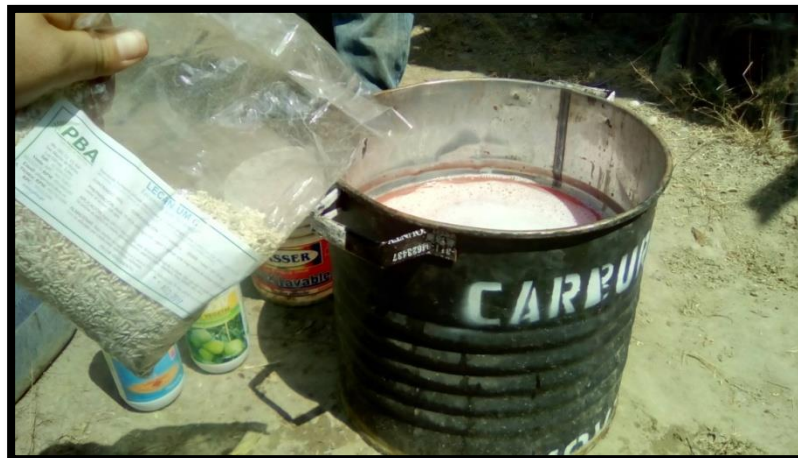
Microorganismos entomopatógenos aplicados:

- *Beauveria bassiana*.
- *Lecanicillium lecanii*.

a.1. Preparación de microorganismos entomopatógenos

Antes de la preparación de los microorganismos entomopatógenos se realizó una prueba en blanco para conocer la cantidad de agua que se utilizó por Unidad Experimental teniendo como resultado la cantidad de 43.5 litros de agua y por Tratamientos fue de 174 litros.

Las bolsas que contenían las conidias, por el sustrato de arroz se le agregaron 100 ml de H₂O, se agitó y luego se vació al cilindro que contenía el agua para su posterior aplicación por tratamiento. Cada bolsa tenía un peso promedio de 800 gramos. Los productos se aplicaron a la planta madre, hija y nieto con una mochila asperjadora de 20 litros de capacidad, la aplicación estuvo dirigida al pseudotallo y hojas.



Fotografía N° 09: Preparación y activación de microorganismos entomopatógenos.

a.2. Aplicaciones en campo

Se realizaron 3 aplicaciones de microorganismos entomopatógenos a horas 6:00 de la tarde, con una duración de 2 meses. Con una frecuencia de aplicación de 15 días con respecto a la primera aplicación.

a.3. Tratamientos en estudio

Los tratamientos se observan en el cuadro N° 03.

Cuadro N° 03: Microorganismos entomopatógenos que se utilizaron en la parcela experimental ubicada en el sector Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

Tratamientos	Microorganismos entomopatógenos	Concentración y/o dosis	Dosis/cil	Dosis/Tto
T1	<i>Lecanicillium lecanii</i>	1x10 ⁸ UFC/ml	2.4 kg	2.1 kg
T2	<i>Beauveria bassiana</i>	1x10 ⁸ UFC/ml	2.4 kg	2.1kg
T3	Tratamiento testigo	Parcela adyacente		

a.4. Evaluaciones

Se seleccionaron 5 plantas por cada tratamiento, cada planta seleccionada fue marcada con una tarjeta de identificación. Se realizó una evaluación previa para determinar el nivel de incidencia del trips de la mancha roja, y luego de aplicado el producto las evaluaciones se realizaron cada 7 días.

a.5. Distribución de los Tratamientos

Se trabajó el diseño estadístico Bloques Completos al Azar (BCA), 3 Tratamientos y 4 repeticiones.

I	T1	T2	T3
II	T3	T1	T2
III	T2	T3	T1
IV	T1	T2	T3

- N° PLANTAS POR U.E = 87
- N° UNIDAD EXPERIMENTAL = 12
- N° TRATAMIENTOS = 3
- N° BLOQUES = 4
- U.E = 22.5 m x 30 m = 675 m²
- BLOQUES = 22.5 x 90 m = 2025 m²
- ÁREA TOTAL = 90 x 90 = 8100 m²

a.6. Observaciones experimentales:

Se evaluó el nivel de trips de la mancha roja en el pseudotallo de plantas madres e hijuelos.

b) Liberación de Insectos predadores

b.1. *Chrysoperla carnea*

La liberación se hizo de forma inundativa, utilizando un pincel entomológico para trasladar los insectos del envase hacia los lugares con mayor presencia de trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips signipennis*, específicamente en plantas madres en la vaina envolvente más desprendida y en hijuelos en las axilas de las hojas inferiores. La dosis fue de 5 millares de crysopas en estado Ninfal , colocando entre 2 a 5 insectos por planta dependiendo del nivel poblacional que se encuentre, la liberación fue cada semana durante 2 meses (Setiembre y Octubre).



Fotografía N° 10: Envases conteniendo *Chrysoperla carnea*



Fotografía N° 11: Liberación inundativa en hijuelos de 1.50 m.

b.2. *Orius insidiosus*

Se liberaron 15 millares por hectárea y solo se realizaron dos liberaciones cada quince días durante un mes (Noviembre) en el área experimental.



Fotografía N° 12: Envases conteniendo *Orius insidiosus*

b.3. Evaluaciones

Antes de liberar los predadores se evaluó el número de individuos de adultos y ninfas del trips de la mancha roja.

b.4. Diseño estadístico

Se utilizaron sumatorias y promedios.

b.5. Observaciones experimentales:

Se evaluó la capacidad predatora del insecto benéfico con evaluaciones semanales y el nivel de eclosión del insecto.

c) Aplicaciones de los Extractos Vegetales

c.1. Evaluación previa

Antes de iniciar las aplicaciones se realizó prueba en blanco para obtener el gasto de agua por tratamiento que fue de 130 litros y luego se hizo una evaluación previa del trips de la mancha roja en la parcela experimental; se seleccionó 5 plantas para cada tratamiento las cuales fueron marcadas con tarjetas, Para la evaluación de ninfas y adultos en planta madre e hijuelo a nivel de pseudotallo se evaluó en la zona superior (axilas), media e inferior y en planta madre la vaina envolvente más desprendida luego de aplicar los productos. Estos fueron anotados en la libreta de campo.

Se realizaron 2 aplicaciones, con un intervalo de 15 días después de la primera aplicación.

c.2. Aplicación de los tratamientos

Los tratamientos en estudio que fueron proporcionados por los diferentes laboratorios y utilizados con sus respectivas dosis comerciales, ingrediente activo se indican en el cuadro N° 04.

Cuadro N° 04: Descripción de los tratamientos utilizados en la parcela experimental ubicada en el sector Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

Tratamientos	Producto	Ingrediente Activo (I.A)	Dosis por cilindro	Dosis por Tratamiento
T1	Biocinn	Extracto de canela	500 cc	325 cc
T2	Extar-a	Argemonina Berberina Ricina α - Terthienyl	500 cc	325 cc
T3	Caldo sufocalcico	Cal viva Azufre	8.0 lt.	5.2 lt
T4	TESTIGO			

c.3. Distribución de los tratamientos

Se trabajó el diseño estadístico Bloques Completos al Azar (BCA), 4 Tratamientos y 4 repeticiones.

I	T1	T2	T3	T4
II	T3	T1	T4	T2
III	T2	T4	T1	T3
IV	T4	T3	T2	T1

- N° PLANTAS POR U.E = 65
- N° UNIDADES EXPERIMENTAL = 16
- N° TRATAMIENTOS = 4
- N° BLOQUES = 4
- U.E = 22.5 m x 22.5 m = 506 m²
- BLOQUES = 22.5 x 90 m = 2025 m²
- ÁREA TOTAL = 90 x 90 = 8100 m²

c.4. Preparación de Caldo sufocalcico

Para la preparación del caldo sufocalcico se colocó agua en una olla de fierro con capacidad de 20 litros, este se puso a hervir y después de un tiempo de 20' de hervido, se le agregó 1 kg de Cal viva y 2 kg de Azufre, se mantuvo el fuego y se disolvió la mezcla por una hora hasta obtener una mezcla de color rojizo, cuando el caldo se enfrió, se vació en envases plásticos oscuros y se agregó dos cucharadas de aceite agrícola antes de taparlo.



Fotografía N° 13: Aplicación de extractos vegetales con equipos de protección personal (EPP).

c.5. Modo de aplicación

Se aplicó en forma de aspersión en hijuelos y plantas madres con una mochila asperjadora de 20 litros de capacidad

c.6. Frecuencia de aplicación caldo sulfocalcico

Se realizaron dos aplicaciones cada 15 días a la dosis de 8 litros por cilindro.

c.7. Evaluaciones

Se hizo una evaluación inicial antes de la aplicación del producto, y luego evaluaciones a los 2, 5 y 7 días.



Fotografía N° 14: Evaluación de plantas madres e hijas.

c.8. Diseño estadístico

Para el Control con productos orgánicos se empleó el diseño estadístico de Bloques completos al azar (BCA), 4 Tratamientos y 4 repeticiones.

Se utilizó el análisis de varianza (ANVA), con su correspondiente prueba de Fisher, para determinar la significación en los promedios contenidos en las evaluaciones de campo al aplicar los productos. Se utilizó la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad.

Cuadro N° 05: Esquema del análisis de varianza utilizado en el experimento.

Fuente de variación	Grados de libertad (G.L.)	Suma de cuadrados (S.C.)	Suma de cuadrados medios (C.M.)	F_c
Bloques (b-1)				
Tratamiento (t-1)				
(f-1)				
(d-1)				
F × D (f-1)(d-1)				
Error experimental (t-1)(b-1)				
Total				

c.9. Modelo Aditivo Lineal:

- $\gamma_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$
- $i = 1, 2, 3, \dots, t.$
- $j = 1, 2, 3, \dots, r.$
- μ = Es el efecto de la media poblacional.
- τ_i = Es el efecto del i-ésimo tratamiento.
- β_j = Es el efecto del j-ésimo bloque.
- ε_{ij} = Es el efecto del error experimental.
- γ_{ij} = Observación en la unidad experimental.

D. Análisis económico

Se realizó el análisis de costos de producción de cada tratamiento, tomando en cuenta: costos de producción, valor del producto cosechado o valor de la producción, todos los costos proyectados a unidades de hectárea.

Para este análisis se utilizó las siguientes formulas:

BENEFICIO BRUTO

$$B = VP - CP$$

RELACIÓN BENEFICIO / COSTO.

$$B/C = B / CP$$

Dónde:

- B: Beneficio
- VP: Valor de la producción.
- CP: Costo de la producción.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. ESTADO DEL CAMPO

El día 7 de Junio se visitó el sector para identificar la parcela del productor Santos Antonio Crisanto Castro que cuenta con un área de 8,100 m², sembrada de banano del Cultivar Cavendish, con distanciamiento 3 m x 3 m. Ubicado en el sector El Alto Grande caserío de Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana.

La parcela experimental presentaba ciertas deficiencias en las diferentes labores culturales como un deschante y deshierbos, desahije, enfunde, fertilización inoportunos, así como la presencia de poblaciones homogéneas de trips de la mancha roja (*C. signipennis*) en plantas madres e hijas.



Fotografía N° 15 y N° 16: Daños en forma de “V”

4.2. EFECTOS DEL CONTROL CULTURAL

4.2.1. Efectos de las Labores Culturales

4.2.1.1. Deschante Con la labor de deschante nos permitió reducir los espacios de albergue del Trips de la mancha roja, sobre todo en las plantas hijas por tener preferencia a estas plantas.

4.2.1.2. Deshierbos Con la eliminación de las diferentes especies malezas como la Grama (*Eleusine indica*) Amor seco (*Bidens pilosa*) el Yuyo (*Brassica campestris*) la Pajilla (*Sorghum halepense*) que se encontraban en el área experimental se redujo los niveles del trips de la mancha roja.

4.2.1.3. Desahije Labor importante para aumentar la producción, la buena elección de hijuelos (segundo pentágono) generó el aumento del ratio, se obtuvo plantas mejor ubicadas y de buen desarrollo fisiológico. Se manejó bajo la forma planta madre + hijuelo + nieto. Luego de esta labor se realizó la fertilización balanceada propuesta en el proyecto, se obtuvieron plantas con un buen Fuster y alto ratio.

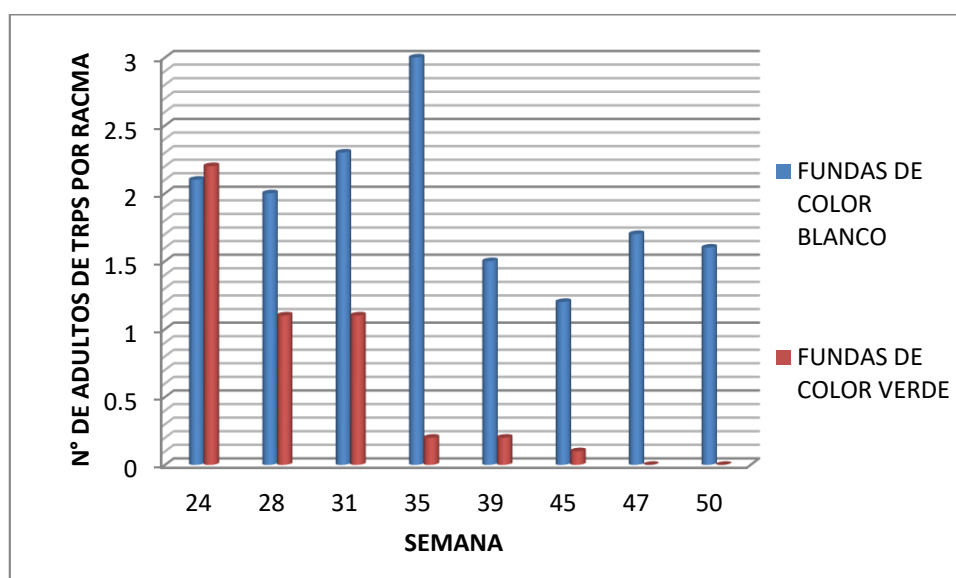
4.2.1.4. Deshoje Con la eliminación de hojas tipo poda se permitió el ingreso de los rayos solares con el fin de reducir las poblaciones de los estados ninfales y adultos del Trips de la mancha roja.

4.2.1.5. Enfunde El enfunde temprano que se realizó en el área experimental fue fundamental para la protección de la racima del Trips de la mancha roja, y permitió reducir daños por trips de la mancha roja. Según el cuadro N° 06 nos indica que la funda de color blanco transparente reportó más poblaciones de trips con relación a la funda de color verde con una mayor población de 3.0 individuos en la 35 semana, en cambio en la funda de color verde se reportó una mayor población de 2.2 individuos después de colocar la funda es decir en la semana 24 luego estas poblaciones fueron disminuyendo y en la semana 45 y 47 ya no se registró ningún adulto más ninfas en la racima estos datos se observa en el grafico N° 01

Cuadro N° 06: Número de trips (*Ch. signipennis*) evaluados en dos colores de funda utilizados en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

Fechas de Evaluación	N° de Adultos de Trips por Racima	
Semana	Fundas de color blanco	Fundas de color verde
24	2.1	2.2
28	2.0	1.1
31	2.3	1.1
35	3.0	0.2
39	1.5	0.2
45	1.2	0.1
47	1.7	0.0
50	1.6	0.0

Grafico N° 01: Comportamiento de las poblaciones de trips (*C. signipennis*) evaluados en dos colores de funda utilizados en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.2.2. Efectos de la Fertilización

4.2.2.1. Interpretación de los resultados del análisis del suelo

Los resultados de los análisis físicos – químicos de la muestra representativa de la parcela ubicada en Chalacalá Baja fueron:

El suelo en estudio se caracteriza por presentar una textura FRANCO ARENOSO, son retentivos a abonos, humedad y apropiados para cualquier cultivo.

La reacción del suelo (pH) los valores del análisis nos dice que es de 7.36 neutro, no tiene problema para la absorción de nutrientes, buena capacidad de infiltración y permeabilidad, posee una capa calcárea con un 0.44% de CaCO_3 , favorables para la agricultura.

El contenido de Materia Orgánica es baja 0.50% (menor del 1% es Nulo).

El nivel del Nitrógeno total es Nulo = 0.03% (menor de 1% es Nulo)

El fósforo disponible es medio = 11 ppm.

El nivel del Potasio asimilable es bajo = 179 ppm (menor de 250 ppm K).

El valor del CIC (capacidad de cambio cationico) corresponde a un nivel BAJO y variable concordante con su contenido de materia orgánica.

Alto contenido de calcio cambiante ($\text{Ca}^{++}\text{meq}/100$ gr suelo) que predomina sobre los otros cationes. El Magnesio y Potasio cambiante se encuentran en un nivel bajo.

El contenido de sodio está en nivel bajo por lo cual no presenta toxicidad en el suelo

Los valores de Conductividad Eléctrica (0.35dS/m) nos indica que presenta suelos normales (menor de 4.0 dS/m) adecuados para la mayoría de los cultivos.

Cuadro N° 07: Resultados de análisis de suelos y su interpretación en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

DETERMINACIONES	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
Cond. Eléctrica dS/m	0.35	Muy ligero
pH (1.2:2.5)	7.36	Neutro
Calcáreo (% CaCO ₂)	0.44	Bajo
Materia Orgánica (%)	0.50	Bajo
N Total (%N)	0.03	Bajo
P disponible (ppm P)	11	Medio
K asimilable (ppmK)	179	Medio
Clase textural	Franco Arenoso	Grupo I
% Arena	57	
% Limo	28	
% Arcilla	15	
C.I.C.	8.66	Bajo
Ca ⁺⁺ meq/100 g.	7.08	
Mg ⁺⁺ meq/100 g.	1.15	
K ⁺ meq/100 g.	0.30	
Na ⁺ meq/100 g.	0.13	
Densidad aparente g/cc	1.6	
Relación Ca/Mg	6.15	Apropiado
Relación Ca/K	23.6	Desapropiado
Relación Mg/K	3.8	Desapropiado

4.2.2.2. Mediciones del Fuster (cm) en el pseudotallo

Según el cuadro N° 08, las plantas del área experimental presentan un incremento del Fuster entre 20 cm y 26 cm, después de la fertilización hasta la cosecha, superando al fuster de las plantas de banano del testigo que solo aumentó el entre 6 cm y 13 cm. con relación al fuster inicial de ambas áreas reportaron medidas que oscilaron entre 60 y 66 cm, en cambio en la medida del fuster final las medidas de las plantas del área experimental superaron a las plantas del testigo con medidas de 80 hasta

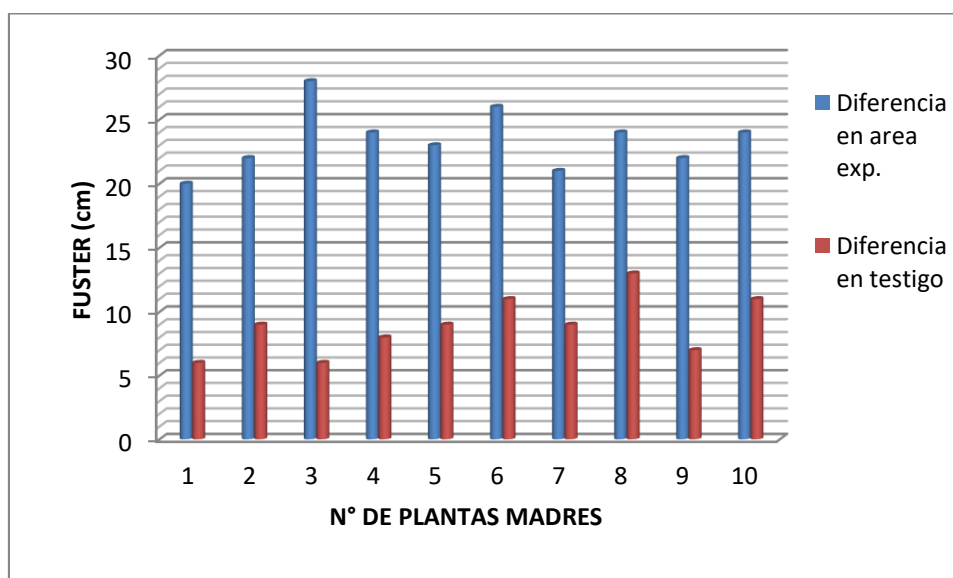
93 cm en el área experimental y en el testigo las medidas fueron de 62 hasta 71 cm, respectivamente.

Las diferencias de las medidas del fuster de las plantas de banano en ambas parcelas se observan en el grafico N° 02.

Cuadro N° 08: Mediciones del Fuster (cm) en 10 plantas de banano en el área experimental y del testigo realizado durante las evaluaciones. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

N° Planta	Medidas de las plantas del área experimental (cm.)			Medidas de las plantas del Testigo (cm.)		
	Inicial	Final	Diferencia	Inicial	Final	Diferencia
1	60	80	20	65	71	6
2	63	85	22	52	61	9
3	51	79	28	57	63	6
4	66	90	24	61	69	8
5	59	82	23	63	72	9
6	66	92	26	50	61	11
7	61	82	21	60	69	9
8	57	81	24	53	66	13
9	62	84	22	55	62	7
10	69	93	24	64	75	11

Grafico N° 02. Comparativo de las diferencia del Fuster (cm) inicial y final en 10 de plantas banano del área experimental y del testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.2.2.3. Relación del ratio

a) Ratio del área experimental

En cada cosecha se evaluó el ratio tomando datos de total de racimas cosechadas y total de cajas exportables, así tenemos que en la semana 24 el ratio fue 0.68 debido a que las racimas cosechadas fueron superiores al número de cajas que se vendieron para exportación, estos ratios se fueron incrementando a través de las cosechas así tenemos que en la semana 53 se incrementó el ratio a 1.14 debido a que se incrementó el número de cajas para la exportación con relación a las racimas cosechas, percibiendo la influencia de las dosis de fertilización. Según el cuadro N° 09.

El reporte del número de las racimas cosechadas así como el número de cajas de exportación del área experimental se observa en el grafico N° 03 y el ratio en el grafico N° 04 respectivamente.

Cuadro N° 09: Número de Racimos cosechados, Cajas exportables y ratio, de banano en parcela experimental realizada durante la evaluación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

Fecha de cosecha	Semana	Total racimas cosechadas	Total de cajas exportables	Ratio (CE/RC)
15/06/2017	24	50	34	0.68
11/07/2017	28	48	43	0.89
01/08/2017	31	25	23	0.92
31/08/2017	35	65	67	1.03
26/09/2017	39	47	43	0.91
06/11/2017	45	32	35	1.09
21/11/2017	47	35	39	1.11
15/12/2017	50	83	83	1.00
05/01/2018	53	84	96	1.14

CE = Cajas cosechadas

RC = Racimas cosechadas

Gráfico N° 03: Racimos cosechados y cajas de exportación reportadas semanalmente en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

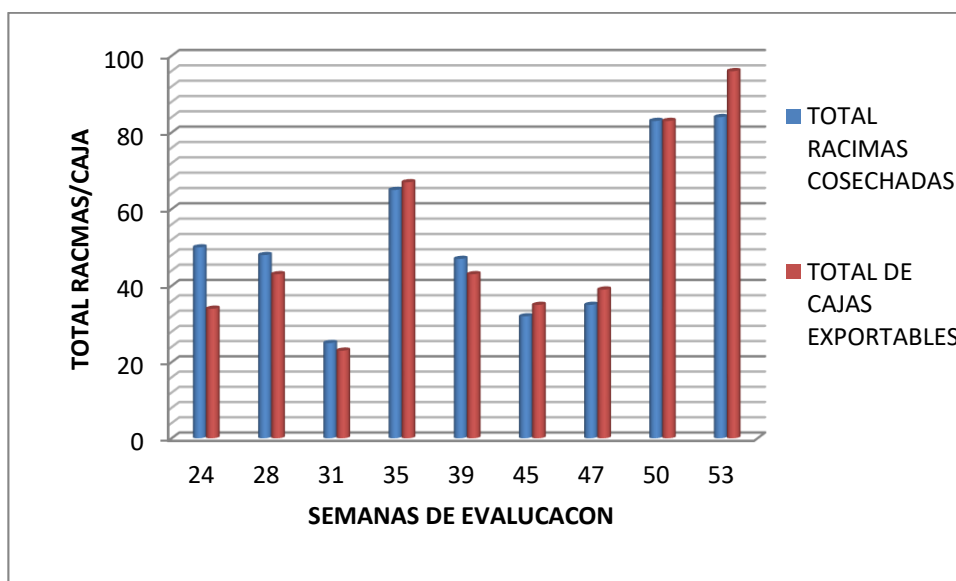
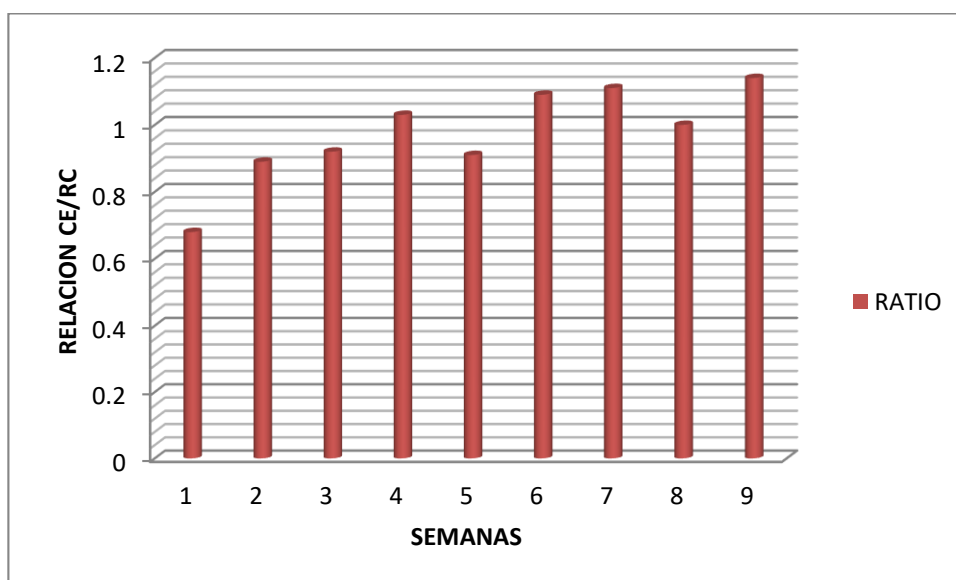


Gráfico N° 04: Ratio (Relación de cajas cosechadas vs cajas de exportación, reportados en la parcela experimental ubicada en el sector Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



b) Ratio del área testigo

En cambio los reportes del ratio del testigo según al cuadro N° 10 indica que son superados por los ratios del área del experimento así tenemos que en la semana 24 se inicia con un ratio de 0.75 debido a que las racimas cosechadas supera en número a las cajas para exportación luego en la semana 28 se incrementa significativamente pero en las siguientes semanas se mantienen estos ratios entre bajos y altos reportándose en la semana 53, 0.88 de ratios sin superar a los ratios del área experimental que fue 1.14.

El reporte del número de las racimas cosechadas así como el número de cajas de exportación del testigo se observa en el grafico N° 05 y el ratio en el grafico N° 06 respectivamente.

Cuadro N° 10: Número de Racimos cosechados, Cajas exportables y ratio, de banano en la parcela testigo realizada durante la evaluación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

Fecha de Cosecha	Semanas	Total Racimas Cosechadas	Total de Cajas para Exportación	Ratio (CE/RC)
15/06/2017	24	40	30	0.75
11/07/2017	28	38	32	0.84
01/08/2017	31	35	21	0.60
31/08/2017	35	33	23	0.70
26/09/2017	39	37	26	0.70
06/11/2017	45	21	15	0.71
21/11/2017	47	33	29	0.88
15/12/2017	50	43	30	0.70
05/01/2018	53	40	35	0.88

CE = Cajas cosechadas

RC = Racimas cosechadas

Gráfico N° 05: Número de racimos cosechados y cajas para exportación reportadas semanalmente en la parcela testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

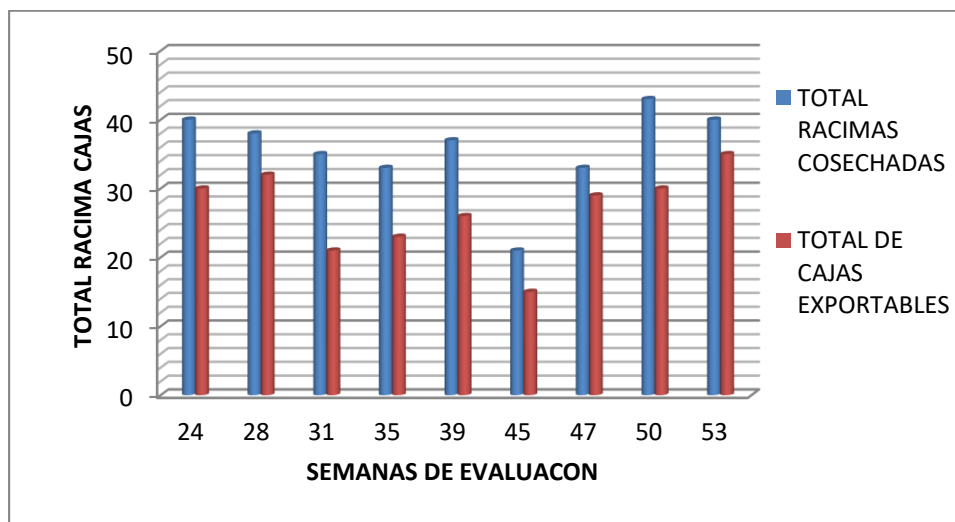
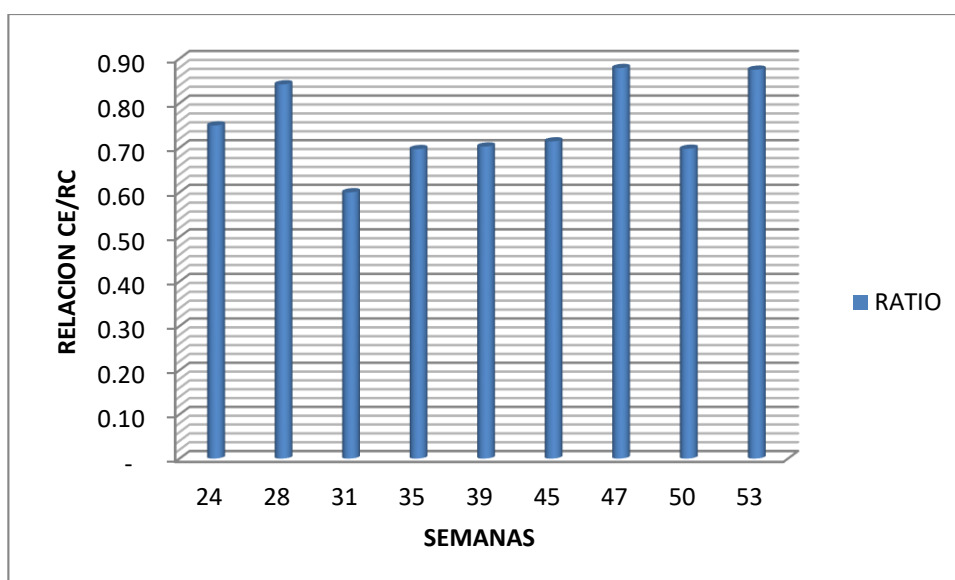


Gráfico N° 06: Ratio (Relación de cajas cosechadas: cajas de exportación), reportados en la parcela testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.3. EFECTOS DEL CONTROL ETOLÓGICO

4.3.1. Evaluación de captura trips *C. signipennis* en trampas blancas tipo Estaca y Tejadillo por semana

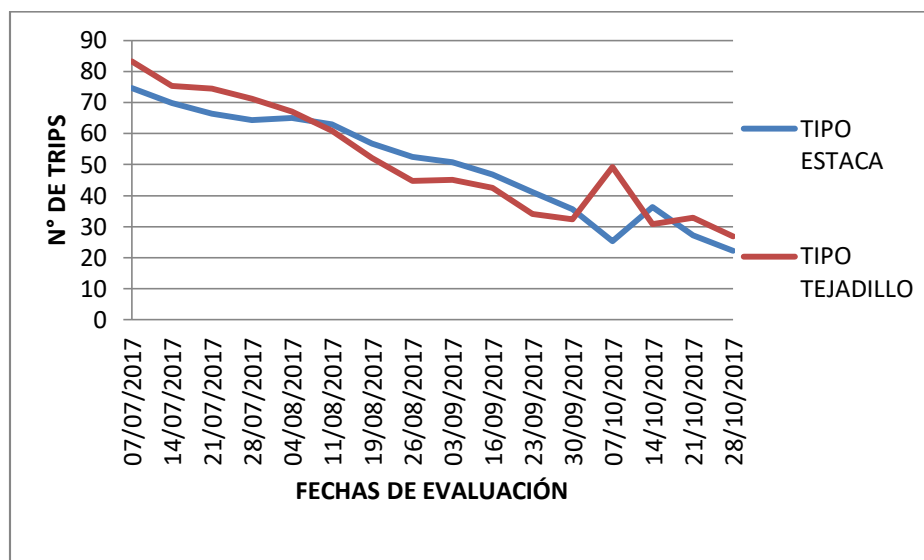
La captura del *C. signipennis* en las trampas blancas tipo estaca y tipo tejadillo se inician con altas poblaciones después de la instalación, así tenemos que en la primera semana del mes de julio se reportó 74.7 y 83.2 individuos, luego en las siguientes semanas las capturas fueron disminuyendo reportando en la última semana de evaluación realizada en la cuarta semana del mes de octubre la población más baja con 41.1 individuos en la trampa tipo estaca y 34.1 en la trampa tipo tejadillo respectivamente. Según el cuadro N° 11.

Cuadro N° 11: Promedio de *C. signipennis* en dos tipos Trampas, evaluadas en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

Fecha de evaluación	Promedio de <i>C. signipennis</i> por trampa (adulto + ninfa)	
	Tipo estaca	Tipo tejadillo
07/07/2017	74.7	83.2
14/07/2017	69.9	75.3
21/07/2017	66.4	74.5
28/07/2017	64.3	71.2
04/08/2017	65.0	67.0
11/08/2017	62.9	60.9
19/08/2017	56.8	52.1
26/08/2017	52.4	44.7
03/09/2017	50.7	45.1
16/09/2017	46.8	42.5
23/09/2017	41.1	34.1
30/09/2017	35.6	32.3
07/10/2017	25.4	49.2
14/10/2017	36.4	30.9
21/10/2017	27.2	32.9
28/10/2017	22.2	26.9
PROMEDIO	49.86	51.43

Además también se puede señalar que el promedio de capturas en ambas tipos de trampas, el tejadillo reporta un significativo incremento con relación a la trampa tipo estaca.

Gráfico N° 07: Comparativo de los promedios de captura del numero de *C. signipennis* en dos tipos de trampas blancas en la parcela experimental. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.3.2. Evaluación de numero de dedos sanos, numero de dados con daños y porcentaje dedos con daños por racima

En el cuadro N° 12, se hace referencia al numero de dedos sanos, numero de dedos dañados y el porcentaje de dedos dañados o manchados por el trips de la mancha roja en el area experimental asi como en el area del testigo y hacemos referencia al comparativo del porcentaje de dedos con daños y observamos que en el area experimental en la semana 24 registró el mayor porcentaje con el 8.5% de daños, en las semanas siguientes fueron disminuyendo registrando en la ultima semana de cosecha el 1.87% de daños, en cambio en el area del testigo los porcentajes de daños permanecieron estables durante las 8 semanas de evaluacion., indicando que las capturas de adultos mas ninfas en las trampas colocados en el area experimental influyeron en la disminucion de sus poblaciones.

El registro del numero de dedos dañados y el porcentaje de daños en las dos areas en estudio se presentan en las graficas N° 08 y 09 respectivamente.

Cuadro N° 12: Promedios de dedos dañados en 10 racimas cosechadas evaluadas por semana, correspondientes a 8 semanas de cosecha, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

SEMANA	Área Experimental				Área Testigo			
	Dedos sanos/racimo	Dedos dañados/racimo	Total dedos evaluados	% De dedos dañados	Dedos sanos/racimo	Dedos dañados/racimo	Total dedos evaluados	% De dedos dañados
24	111.5	9.9	121.4	8.15	125.5	7.7	121.4	5.91
28	108.9	3.3	112.2	2.94	113.7	6.3	115.6	5.25
31	107.5	3.8	111.3	3.41	111.7	6.4	112.9	4.61
35	109.3	3.5	112.8	3.10	113.4	6.8	115.0	5.66
39	111.0	3.9	114.9	3.39	108.2	8.3	114.9	7.38
45	101.0	4.9	105.9	4.63	109.1	5.8	106.7	5.05
47	105.0	2.1	107.1	1.96	110.2	4.8	107.1	4.17
50	104.4	2.0	106.4	1.87	110.0	6.2	110.4	5.82

Gráfico N° 08: Promedios de dedos sanos y dañados en 10 racimas cosechadas evaluadas por semana, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

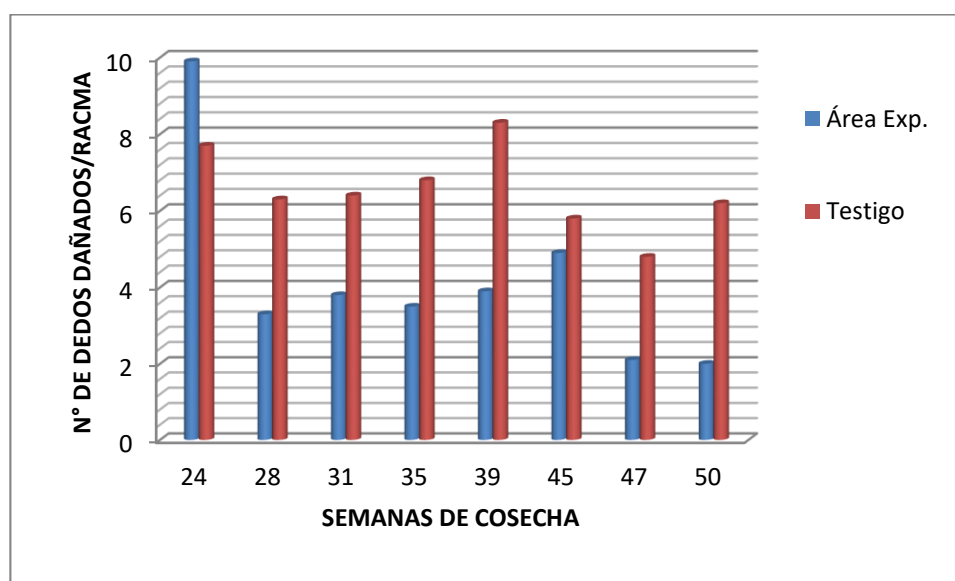
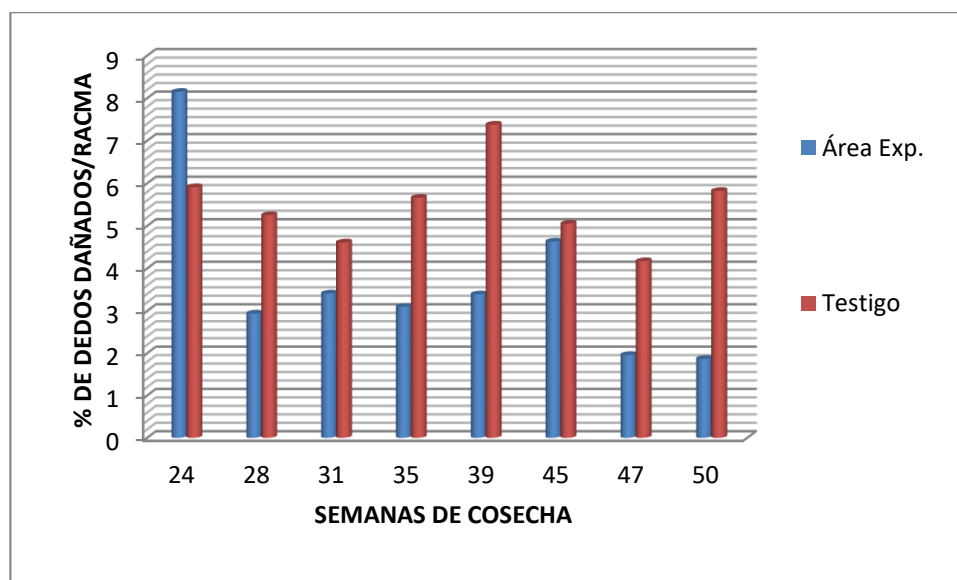


Gráfico N° 09: Comportamiento de los porcentajes de dedos dañados en 10 racimas cosechadas evaluadas por semana, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.3.3. Evaluación del *C. signipennis* en racimas

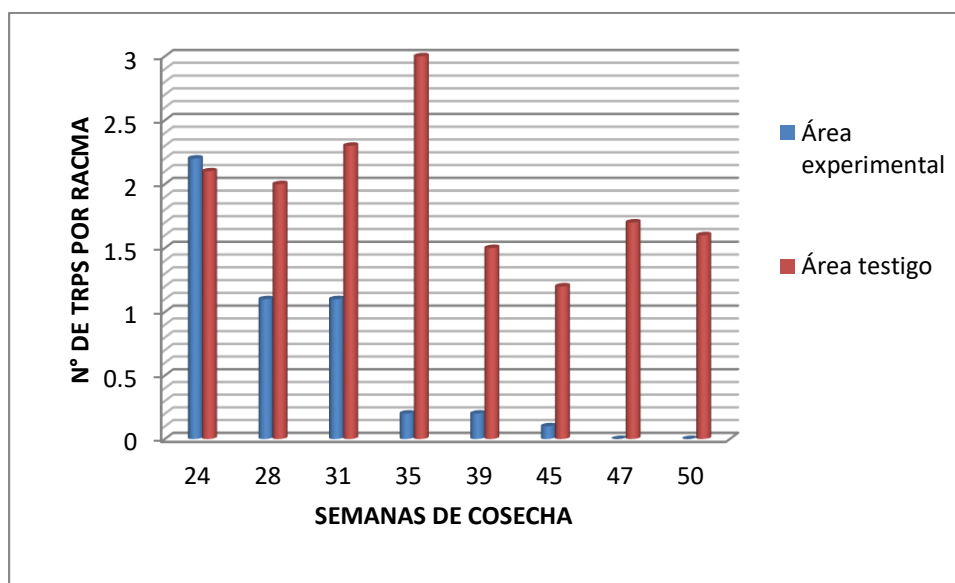
En el cuadro N°13 se muestran los promedios de *C. signipennis* en los racimos evaluados durante el trabajo de investigación en el área experimental así como en el área testigo así tenemos: en la semana 24 se registró el mayor promedio de 2.2 trips por racimo, en el área experimental, en las siguientes semanas de cosecha estas poblaciones fueron disminuyendo registrando en la semana 47 y 50 cero, en cambio en el área del testigo estas poblaciones permanecieron estables entre 3.0 y 1.2 trips por racimo en la semana 24 y 45 respectivamente, debido al efecto positivo de las capturas del trips en los dos tipos de trampas blancas colocadas para su control.

Estas evaluaciones sobre el número del *C. signipennis* en las dos áreas en estudio se registran en el gráfico N° 10.

Cuadro N° 13: Promedios de *C. signipennis* en 10 racimas cosechadas por semana, en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

Semanas de Evaluación	Promedio de <i>C. signipennis</i> por Racima	
	Área Experimental	Área Testigo
24	2.2	2.1
28	1.1	2.0
31	1.1	2.3
35	0.2	3.0
39	0.2	1.5
45	0.1	1.2
47	0.0	1.7
50	0.0	1.6

Gráfico N° 10: Comportamiento del *C. signipennis* en 10 racimas cosechadas por semana, , en el área experimental y testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.4. EFECTOS DEL CONTROL BIOLÓGICO

4.4.1. Aplicación de Hongos Entomopatógenos

4.4.1.1. Evaluación previa

El cuadro N° 14 indica que en la evaluación previa el análisis de varianza en las plantas madre no presenta significancia entre los tratamientos pero en las plantas hija fue altamente significativa, con un coeficiente de variabilidad de 15.19 y 17.08% respectivamente.

Con relación al Duncan al 0.05 de probabilidades (Cuadro N° 15) observamos que los tratamientos en las plantas madre se comportan estadísticamente iguales en cambio en las plantas hija el tratamiento T1 (*Beauveria bassiana*) supera a las demás tratamientos con menos poblaciones lo que nos indica que las poblaciones son homogéneas.

El comportamiento de estas poblaciones antes de la aplicación de productos de hongos entomopatógenos se observa en el grafico N° 14 donde se observa que en las plantas hijas el número de *C. signipennis* es mayor que en las plantas madres..

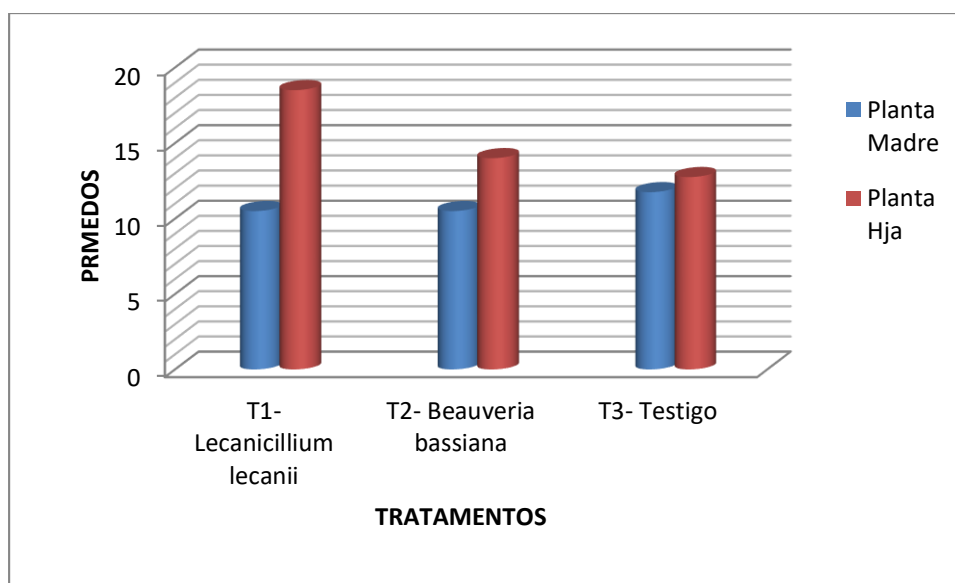
Cuadro N° 14: Análisis de varianza de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madre e hija durante la evaluacion previa. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

FV	GL	Planta Madre	Planta Hija
		SIG	SIG
Tratamientos	2	NO	**
Bloques	3	**	**
Error experimental	6		
Total	12		
C.V. (%)		15.19	17.08

Cuadro N° 15: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madre e hija durante la evaluacion previa. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

TRATAMIENTOS	Planta Madre	Planta Hija
	Promedios	Promedios
T1- <i>Lecanicillium lecanii</i>	10.50 a	14.00 b
T2- <i>Beauveria bassiana</i>	10.50a	12.75 a
T3- Testigo	11.75 a	18.50 b

Grafico N° 11: Promedio de *C. signipennis* por pseudotallo de plantas madres de banano orgánico, durante la evaluación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.4.1.2. Evaluación a los 7 y 14 días después la primera aplicación.

Según el cuadro N° 16 indica que en la evaluación a los 7 días después de la aplicación, el análisis de varianza no presenta significancia en los tratamientos entre la planta madre y la planta hija, en cambio a los 14 días se observa que hay diferencia altamente significativa entre las plantas madres e hijas pero en los bloques es altamente significativa, con un coeficiente de variabilidad de 16.59%.

Con relación al Duncan al 0.05 de probabilidades (Cuadro N° 17) observamos estadísticamente que a los 7 días los tratamientos en estudio en las plantas madre e hijas se comportan iguales pero numéricamente *Lecanicillium lecanii* en cambio a los 14 días los tratamientos ocupan diferentes órdenes así tenemos T1 (*Lecanicillium lecanii*), ocupa el primer el primer lugar segundo por el tratamiento T2 (*Beauveria bassiana*) y el luego el tratamiento T3 (testigo) respectivamente.

El comportamiento de estas poblaciones luego de la primera aplicación de productos de hongos entomopatógenos se observa en el grafico N° 12, donde se puede manifestar que el tratamiento T1 (*Lecanicillium lecanii*), tiene efecto positivo sobre el control de las poblaciones de trips en las plantas madre así como en las hijas. También se puede apreciar que el número de *C. signipennis* en las plantas hijas son superiores a los registros de la planta madre.

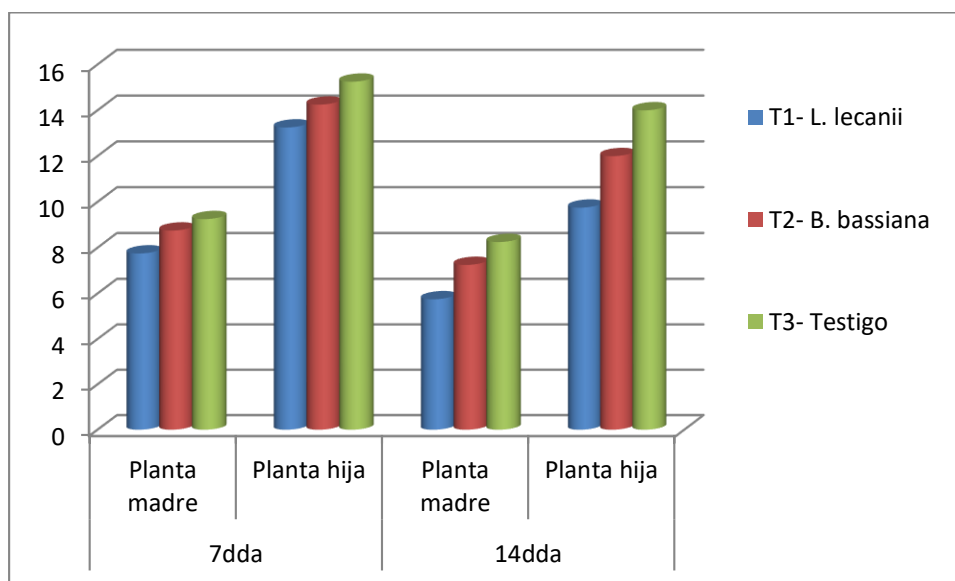
Cuadro N° 16: Análisis de varianza de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madres e hijas a los 7 y 14 días después de la aplicación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

FV	GL	7 dda		14 dda	
		P. Madre	P. Hija	P. Madre	P. Hija
		SIG	SIG	SIG	SIG
Tratamientos	2	NO	NO	**	**
Bloques	3	**	**	**	**
Error experimental	6				
Total	12				
C.V. (%)		15.19	14.02	17.08	16.96

Cuadro N° 17: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madres e hijas a los 7 y 14 días después de la aplicación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

TRATAMIENTOS	7 dda		14 dda	
	Planta madre	Planta hija	Planta madre	Planta hija
T1- <i>Lecanicillium lecanii</i>	7.75 a	13.25 a	5.75 a	9.75 a
T2- <i>Beauveria bassiana</i>	8.75 a	14.25 a	7.25 ab	12.00 ab
T3- Testigo	9.25 a	15.25 a	8.25 b	14.00 b

Grafico N° 12: Comportamiento del promedio de *C. signipennis* por pseudotallo de plantas madre e hijas, después de la primera aplicación de hongos entomopatógenos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.4.1.3. Evaluación a los 7, 14 y 21 días después de la segunda aplicación.

Según el análisis de varianza (Cuadro N° 18), a los 7, 14 y 21 días nos indica que en los tratamientos hay diferencia altamente significativas después de la segunda aplicación con coeficientes de variabilidad permitidos en la fase de campo.

Según el Duncan al 0.05 de probabilidades (Cuadro N° 19) de las tres evaluaciones presentan diferentes ordenes o posiciones estadísticas en las plantas madre e hijas y el tratamiento T1 (*Lecanicillium lecanii*) ocupa el primer orden superando a los demás tratamientos en estudio

En esta segunda aplicación *Lecanicillium lecanii* (T1) continua teniendo un efecto positivo de control sobre *Beauveria bassiana* (T2) y ambos superan al testigo que continua con mayor población de trips de la mancha roja en las plantas madre e hijas (Grafico N° 13).

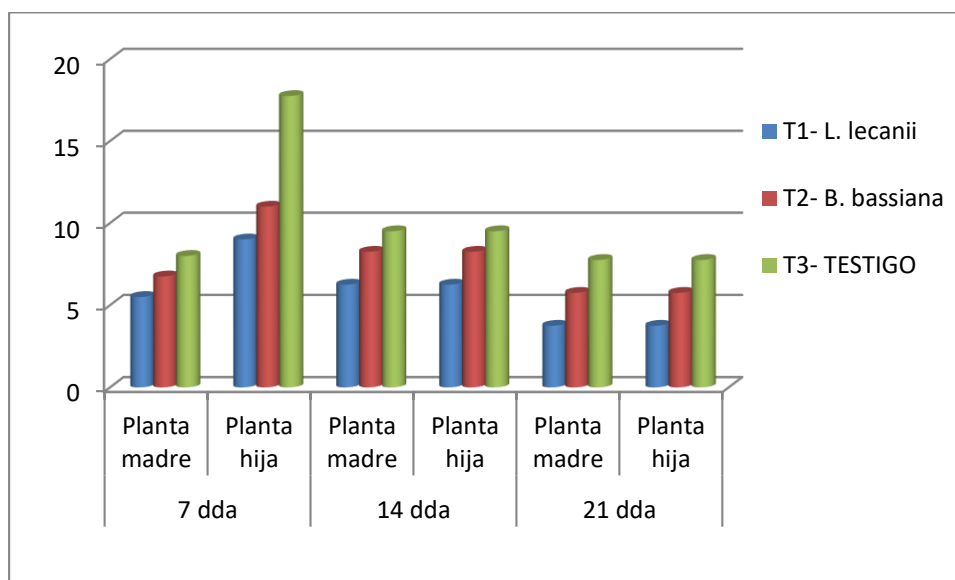
Cuadro N° 18: Análisis de varianza de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madres e hijas a los 7, 14 y 21 das después de la aplicación de hongos entomopatógenos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

		7 dda		14 dda		21 dda	
		Planta Madre	Planta Hija	Planta Madre	Planta Hija	Planta Madre	Planta Hija
FV	GL	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG
Tratamientos	3	**	**	**	**	**	**
Bloques	2	**	**	**	**	**	**
Error experimental	6						
Total	12						
C.V. (%)		18.31	16.49	15.65	18.87	21.50	18.56

Cuadro N° 19: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madres e hijas a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación de hongos entomopatógenos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

TRATAMIENTOS	7 dda		14 dda		21 dda	
	Planta madre	Planta hija	Planta madre	Planta hija	Planta madre	Planta hija
T1- <i>Lecanicillium lecanii</i>	5.5 a	9 a	4 a	6.25	3.5 a	3.75 a
T2- <i>Beauveria bassiana</i>	6.75 ab	11 b	5.75 b	8.25	4.25 b	5.75 b
T3- TESTIGO	8 b	17.75 b	7.75 c	9.5	7.5 b	7.75 c

Grafico N° 13: Promedio de *C. signipennis* por pseudotallo de banano orgánico en plantas madres luego de la aplicación de productos, bajo los tratamientos de hongos entomopatógenos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.4.2. LIBERACIÓN DE INSECTOS PREDADORES

4.4.2.1. Liberación de *Chrysoperla carnea*

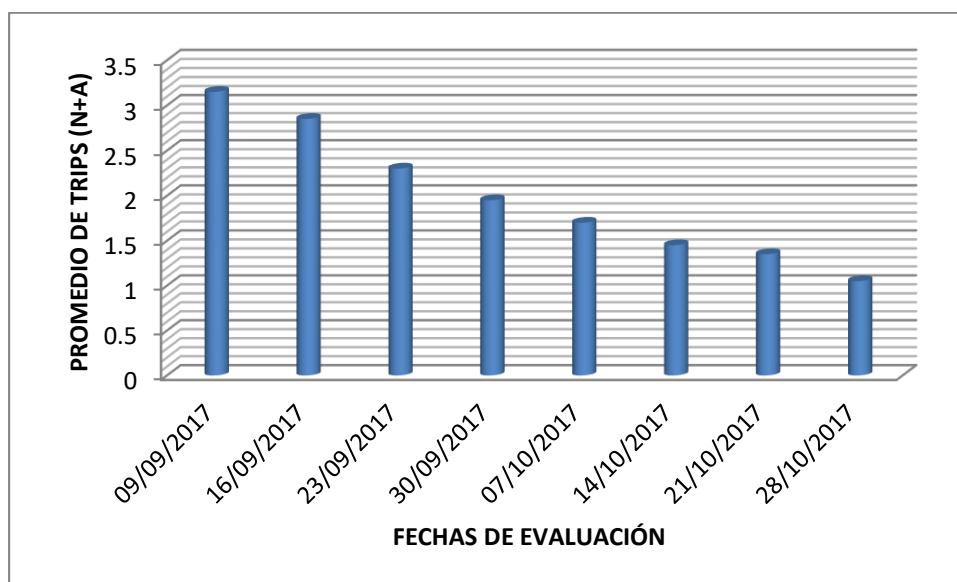
Antes de la liberación de Crisopas se realizó una evaluación previa con la finalidad de tener conocimiento con que poblaciones de *C. signipennis* se contaba en el campo reportándose poblaciones de 3.15 individuos promedio, que fue en la primera semana del mes de setiembre después de las liberaciones estas poblaciones fueron disminuyendo hasta alcanzar el promedio 1.05 en la cuarta semana del mes de octubre, debemos mencionar que al momento de evaluar no se reportaba la presencia de adultos o larvas de las crisopas liberadas en las plantas de banano. (Cuadro N° 20)

En el grafico N° 14 se puede observar el comportamiento de los trips en las plantas madres antes y después de la liberación de las crisopas,

Cuadro N° 20: Promedio de *C. signipennis* en 20 plantas al azar del cultivo de banano orgánico. Liberación de *C. carnea* Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

Fecha de evaluación	Promedio de trips (adulto + ninfa)	Millares de crisopas liberadas por ha.
09/09/2017	3.15	
16/09/2017	2.85	5
23/09/2017	2.30	5
30/09/2017	1.95	5
07/10/2017	1.70	5
14/10/2017	1.45	5
21/10/2017	1.35	5
28/10/2017	1.05	
PROMEDIO	1.90	

Gráfico N° 14: Promedios poblacionales de *C. signipennis* en 20 plantas al azar del cultivo de banano orgánico. Liberación de *C. carnea*, Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.4.2.2. Liberación de *Orius insidiosus*

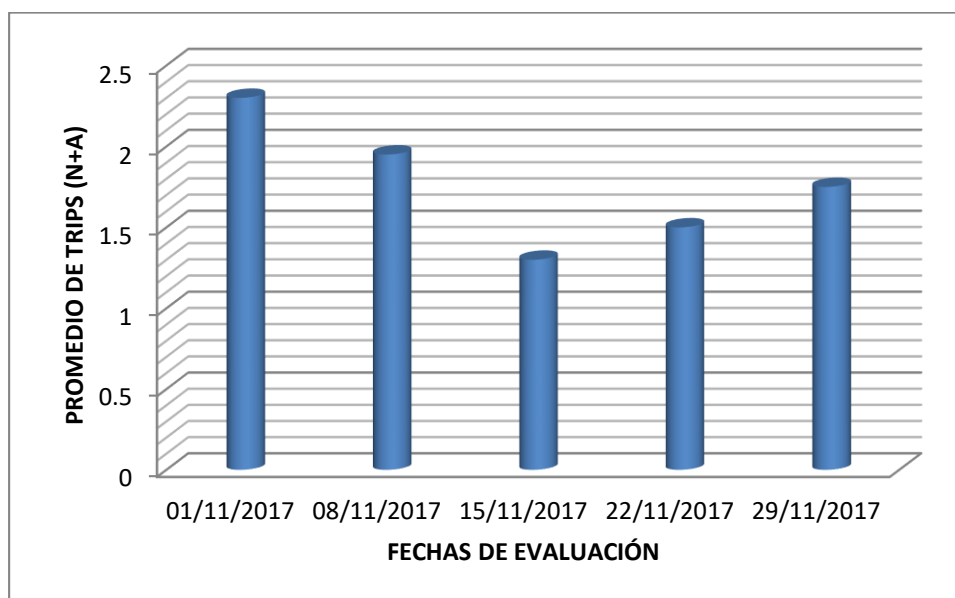
La liberación de *O. insidiosus*, se realizó después de la liberación de *C. carnea*, aplicandose 15 millares por semana de orius en estado de huevo, se evaluo la poblaciones de *C. signipennis* antes de la liberación reportándose en la primera semana del mes de noviembre 2.3 individuos promedio, en las siguientes semanas se observa disminuciones no significativas de control y en la última al momento de las evaluaciones no se observó la presencia de semana el registró fue de 1.75 individuos, al igual que el anterior predator adultos o estados ninfales de Orius en los pseudotallos de las plantas madre. (Cuadro N° 21)

El comportamiento del número de trips en las plantas madre se reporta en el grafico N° 15.

Cuadro N° 21: Promedio de *C. signipennis* en 20 plantas al azar del cultivo de banano. Liberación de *O. insidiosus*, Chalacalá Baja. Valle del Alto Chira. 2017.

Fecha de evaluación	Promedio de trips (adulto + ninfa)	Millares de Orius liberados por ha.
01/11/2017	2.30	15
08/11/2017	1.95	15
15/11/2017	1.30	15
22/11/2017	1.50	15
29/11/2017	1.75	
PROMEDIO	1.76	

Gráfico N° 15: Promedios poblacionales de *C. signipennis* bajo los tratamientos de insecto predator Liberación de *O. insidiosus*, Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.5. CONTROL QUÍMICO BIORRACIONAL

4.5.1. Evaluación previa antes de la primera aplicación

Según el análisis de varianza (Cuadro N° 22) indica que en los tratamientos en plantas madre es altamente significativa con un coeficiente de variabilidad de 16.73% pero en las hijas las poblaciones son homogéneas con un coeficiente de variabilidad de 15.96%.

Con relación al Duncan al 0.05 de probabilidades (Cuadro N° 23) observamos que las poblaciones en la planta madre como en las hijas son homogéneas y en las plantas madre presentan diferentes órdenes estadísticos.

El comportamiento de estas poblaciones se observa en el grafico N° 23, se puede mencionar que las poblaciones de *C. signipennis* en las plantas hijas son superiores a las de las planta madre.

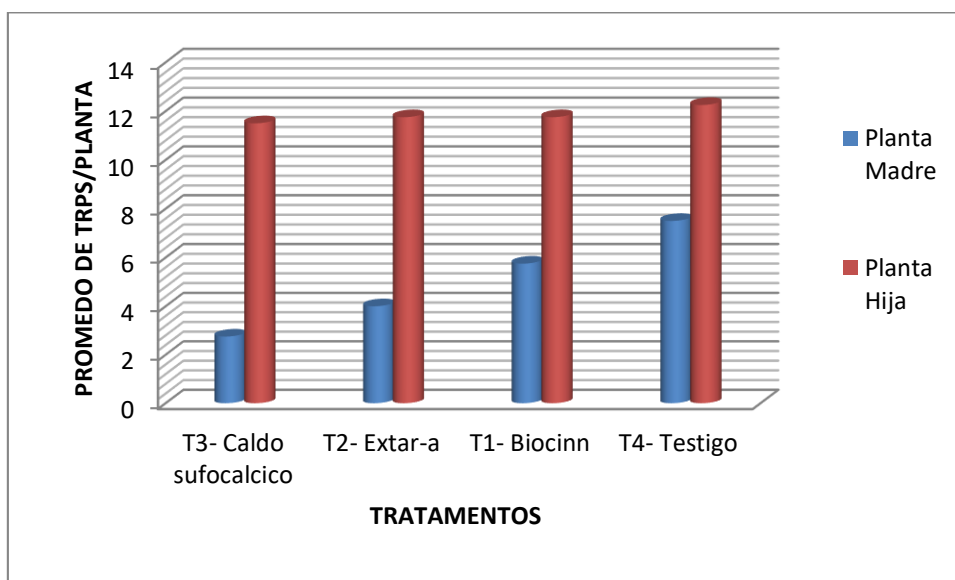
Cuadro N° 22: Análisis de varianza de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madres e hijas en la evaluación previa. Chalacalá Baja-Valle del Alto Chira. 2017.

Tratamientos	G.L.	Planta Madre	Planta Hija
Tratamientos	2	SIG	SIG
Bloques	3	**	NO
Error experimental	6	NO	NO
Total	12		
C.V. (%)		16.73	15.96

Cuadro N° 23: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madres e hijas en la evaluación previa. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.

TRATAMIENTOS	Planta Madre	Planta Hija
	Promedios	Promedios
T3- Caldo sufocalcico	2.75 a	11.50 a
T2- Extar-a	4.00 b	11.75 a
T1- Biocinn	5.75 c	11.75 a
T4- Testigo	7.50 c	12.25 a

Grafico N° 16: Promedio de *C. signipennis* por pseudotallo en plantas madres e hijas de banano orgánico, antes de la aplicación de productos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.5.2. Evaluación a los 2, 5 y 7 días después de la primera aplicación

Las evaluaciones del *C. signipennis* en el pseudotallo a los 2, 5 y 7 días después de la primera aplicación en la planta madre e hija, según el análisis de varianza (Cuadro N° 24) tenemos que las tres semanas de evaluación la significancia es altamente significativa entre los tratamientos y los coeficientes de variabilidad están dentro lo permitido en la fase de campo.

Según el Duncan al 0.05 de probabilidades (Cuadro N° 25) los tratamientos presentan diferentes órdenes estadísticos y podemos ver que Extar-a presenta el primer orden, segundo de Sulfocálcico en el segundo orden estadístico y Bocinn en el tercer orden y el testigo supera a los demás tratamientos con mayor población de trips.

En esta aplicación el producto Extar-a ejerce un control más eficiente para el control de *C. signipennis* con relación a los demás tratamientos, pero todos los tratamientos presentan bajas poblaciones con relación al testigo. Grafico N° 17.

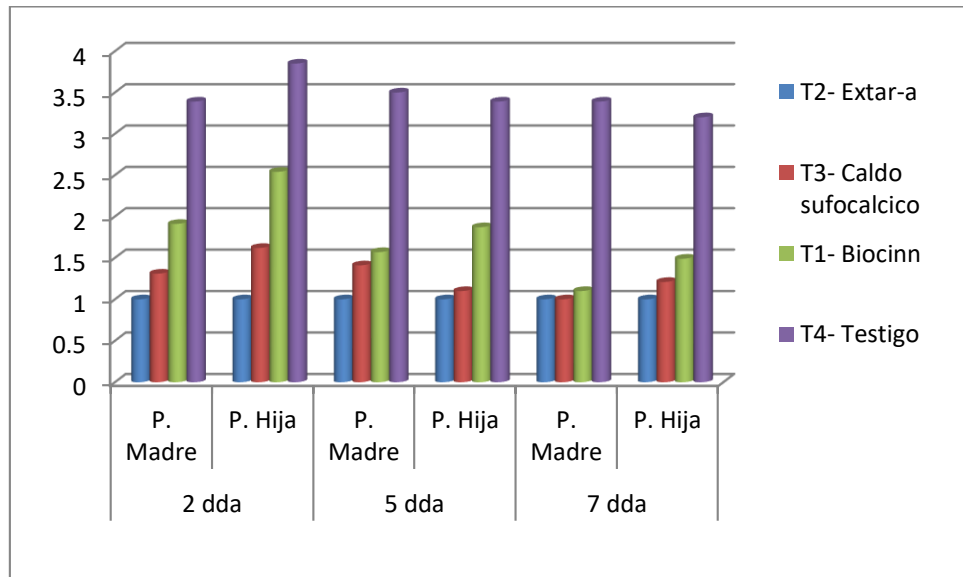
Cuadro N° 24: Análisis de varianza de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madres e hijas a los 2, 5 y 7 días después de la aplicación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017. Datos transformados ($V \times +1$).

		2 dda		5 dda		7 dda	
		Planta Madre	Planta Hija	Planta Madre	Planta Hija	Planta Madre	Planta Hija
FV	GL	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG	SIG
Tratamientos	3	**	**	**	**	**	**
Bloques	3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Error experimental	10						
Total	16						
C.V.		11.38	16.4	7.18	6.64	7.08	10.04

Cuadro N° 25: Duncan a 0.05 de probabilidades de las poblaciones de *C. signipennis* en plantas madres e hijas marcadas bajo los tratamientos. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.

TRATAMIENTOS	2 dda		5 dda		7 dda	
	Planta Madre	Planta Hija	Planta Madre	Planta Hija	Planta Madre	Planta Hija
T2- Extar-a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a
T3- Caldo sufocalcico	1.31 b	1.62 b	1.41 b	1.10 b	1.00 b	1.21 b
T1- Biocinn	1.91 c	2.54 c	1.57 c	1.87 c	1.10 b	1.49 b
T4- Testigo	3.39 c	3.85 d	3.50 c	3.39 c	3.39 b	3.20 b

Grafico N° 17: Promedio de *C. signipennis* por pseudotallo de plantas madres e hija de banano orgánico a los 2, 5 y 7 días después de la aplicación. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



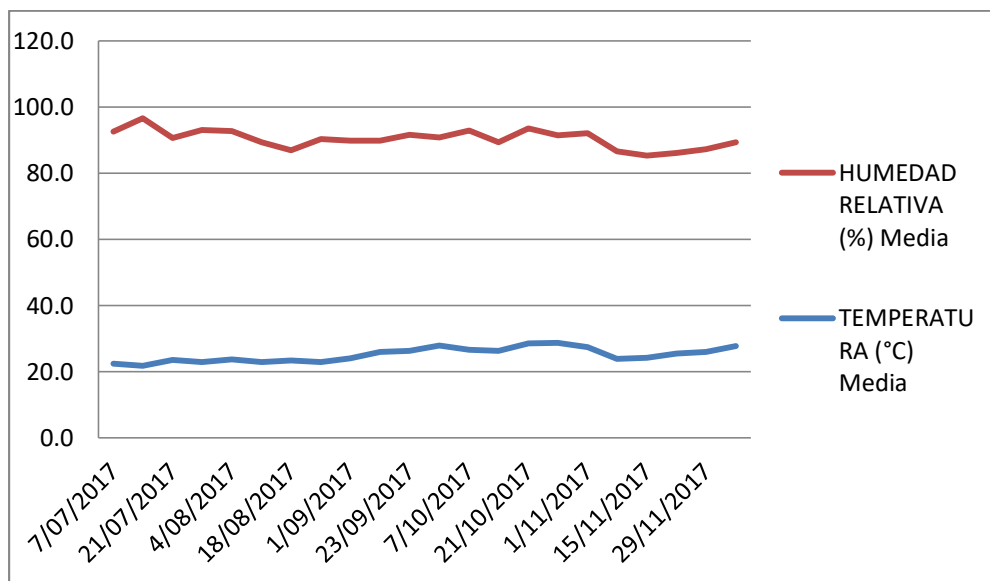
En el Cuadro N° 26 se presentan las temperaturas y la humedad relativa promedio acumulativas en las fechas de evaluación, para observar si hay una relación con los niveles poblacionales. En el gráfico N° 18 se muestra la variación de la Temperatura (°C) y Humedad Relativa (%)

Cuadro N° 26: Temperatura media °C y humedad relativa media %. En las fechas de evaluación del proyecto. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.

FECHA DE EVALUACIÓN	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
	Media	Media
07/07/2017	22.4	70.2
14/07/2017	21.8	74.9
21/07/2017	23.6	67
28/07/2017	22.9	70.2
04/08/2017	23.8	69
11/08/2017	23	66.4
18/08/2017	23.5	63.4
25/08/2017	23	67.4
01/09/2017	24.1	65.7
16/09/2017	26	63.9
23/09/2017	26.4	65.3
30/09/2017	27.9	63
07/10/2017	26.7	66.2
14/10/2017	26.4	62.9
21/10/2017	28.6	65
28/10/2017	28.8	62.7
01/11/2017	27.4	64.7
08/11/2017	24	62.7
15/11/2017	24.2	61.2
22/11/2017	25.6	60.5
29/11/2017	26.1	61.1
06/12/2017	27.8	61.5

Fuente: Estación Agrometeorológica – Huangala-Bellavista

Grafico N° 18: Promedio Temperatura (°C) y Humedad Relativa (%)
Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira. 2017.



4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

En el presente cuadro (N° 26) se analiza en el beneficio/costo de la inversión por cada área en estudio y observamos que hay una gran diferencia en cuanto se refiere a las cajas vendidas del área experimental que fue de 463 cajas que equivale a S/ 9,108.37 soles en cambio en el testigo se cosecho 241 cajas que equivale a S/. 4,741.07 soles como, Valor de la Producción (VP).

En cuanto a los costos de producción (CP) (Cuadro N° 34 y 35 en anexo) la inversión fue mayor en el área experimental con S/.4,345.00 y en el testigo fue de S/.3,275.00 soles, el incremento del costo de producción en el área experimental se debió a la inversión que se realizó en insumos como mano de obra, fertilizantes, Control Biológico, material para la preparación de trampas, en cambio en el testigo solo lo que utilizó el agricultor

Con estos antecedentes el beneficio fue de S/. 4,345.00 en el área experimental con un beneficio/costo de 1.10, en cambio en el testigo el beneficio fue de S/.1,466.07 soles con beneficio/costo de 0.45 respectivamente.

El beneficio/costo llamado también índice Neto de Rentabilidad tiene las siguientes reglas:

$B/C > 1$, indica que los beneficios superan a los costos por lo consiguiente es rentable con la inversión realizada en el área experimental

$B/C < 1$, indica que los costos son mayores que los beneficios por lo tanto no es muy rentable con la inversión realizada por el agricultor.

Por lo tanto en el presente trabajo de investigación demuestra que realizando un Manejo integrado para el control del *C. signipennis* en el cultivo de banano orgánico es netamente comercial teniendo en consideración que por 1 sol invertido se espera obtener 1.10 soles.

Cuadro N° 27: Registro de ventas de cajas de banano orgánico, Beneficio, Beneficio/Costo del área experimental así como del testigo. Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.

SEMANAS DE VENTAS	Cajas de exportación vendidas	
	Área Experimental	Área testigo
1	34	30
2	43	32
3	23	21
4	67	23
5	43	26
6	35	15
7	39	29
8	83	30
9	96	35
Total cajas vendidas	463	241
Precio \$	6.1	6.1
Total \$	2,824.30	1,470.10
Precio S/. (VP)	9,108.37	4,741.07
Costo de Producción S/.(CP)	4,345.00	3,275.00
B= VP - CP	4,763.37	1,466.07
B/C = B/CP	1.10	0.45

B= Beneficio, VP= Valor de la Producción CP= Costo de Producción

*Tipo de cambo (3.225)

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se desarrollaron las actividades, y evaluaciones de campo en la valoración de los resultados, se concluye lo siguiente:

1. Dentro de las labores culturales que influenciaron en la disminución del trips de la mancha roja fueron el deschante, deshoje y el deshiero.
2. En la funda de color verde se observó menos atracción con relación al color blanco.
3. El aumento del Fuster así como el ratio fue influenciada por la aplicación de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Micronutrientes y Materia Orgánica.
4. La trampa etológica tipo tejadillo de color blanco capturó mayor número de trips en relación a la trampa tipo estaca, influenciando ambas en la disminución de las poblaciones de trips de la mancha roja en las plantas madre e hija y en la racima.
5. Las liberaciones de *Orius insidiosus* y *Chrysoperla carnea* no presentaron un control eficiente del Trips de la Mancha Roja, debido a que estas especies migraron a otras parcelas.
6. Los Microorganismos Entomopatógenos como *Lecanicillium lecanii* y *Beauveria bassiana*, fueron eficientes en la reducción de la población de trips de la mancha roja en las plantas madre e hijas.
7. Los productos EXTAR-A, BIOCINN y Caldo Sufocalcico son eficientes en el control del Trips de la Mancha Roja. El producto que presentó una mayor eficacia fue EXTAR-A, reduciendo las poblaciones del Trips de la Mancha Roja en plantas madre e hijas.
8. El beneficio/costo fue mayor en el área experimental indicando que con una inversión de 1 sol se obtiene 1.10 y el testigo se obtuvo 0.49 soles.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

Dentro de las recomendaciones tenemos:

1. Realizar oportunamente labores culturales como deschante y deshiero, considerándose indispensables para la reducción del trips de la mancha roja.
2. Utilizar en las estrategias de control trampas pegantes color blanco tipo tejadillo, donde se obtuvieron mayores capturas del trips de la mancha roja.
3. Incorporación de EXTAR-A y Biocinn como alternativas de control ya que muestran un eficiente control del trips de la mancha roja, reduciendo las poblaciones en las plantas madres e hijas.
4. Realizar estudios sobre la presencia de *Cereaeocrypsa cincta* debido a que se encuentra presente en todos sus estadios en los pseudotallos, hojas y racimas de las plantas de banano madres e hijas.
5. Realizar estudios sobre la Evaluación y Colección de predadores así como parásitos nativos que se encuentren en el cultivo de banano.
6. Determinar las estrategias del Manejo Integrado para el control de las plagas del banano durante todas las estaciones del año.

CAPÍTULO VIII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Albán, C. 2011.** Efecto de bioinsecticidas e inductores de defensa en el control de trips de la mancha roja *Chaetanaphothrips spp.* en el cultivo de banano orgánico en el Valle Del Chira – Piura.
2. **Cisneros, F. 2010.** Control de Plagas: MIP.
3. **Coto D., Saunders J. L., Vargas C. L., King A. B. S. 1995.** Plagas invertebradas de cultivos tropicales con énfasis en América Central. Un inventario. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 66 p.
4. **Debach, P. 1977.** Lucha biológica contra los enemigos de las plantas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. España. 399 pp.
5. **DRAP, Octubre 2015.** Dirección Regional de Agricultura Piura. Agricultores buscan incrementar productividad del banano orgánico.
6. **DRAP, Mayo 2017.** Dirección Regional de Agricultura Piura. Tríptico informativo, Clausura escuela de campo-Huangalá.
7. **Escobar D. A. 2013.** Alternativas orgánicas para el control de *Chaetanaphothrips spp.* (Thysanoptera-Tripidae), en banano orgánico. Querecotillo - Piura. Tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura.
8. **FAO 1979.** Manual del control integrado del arroz, Estudio FAO: Producción y Protección vegetal, Roma. 123 pp.

9. **FONTAGRO, Marzo 2017.** El trips de la mancha roja en banano orgánico. Avances de investigaciones para el manejo integrado en Ecuador, Perú y República Dominicana.
10. **García M. J. 2006.** Principios generales de agricultura orgánica, Editorial Juan de Castellanos. Tunja.
11. **Garrido, M. R. 2009.** Manchado de La Fruta Del Banano Causado Por Thrips y Su Control en Tumbes. Consultado el 9 de Julio del 2012. Disponible en: Tomado de Internet de la página Web: <http://es.scribd.com/doc/16537309/Manchado-de-La-Fruta-Del-Banano-Causado-Por-Thrips-y-Su-Control-en-Tumbes>, con acceso el día 04/02/2014.
12. **Granda, W. C.; Aguilar, A. R Y Bejarano, D. J. 2011.** Manejo integrado del “thrips de la mancha roja” en plantaciones bananeras orgánicas y convencionales en el valle del Chira - Piura. 59 pp.
13. **Neyra, G. 2014.** Determinar la eficiencia de trampas de color blanco en la captura de *Ch. signipennis* “thrips de la mancha roja” en cultivo de banano orgánico bajo condiciones de campo.
14. **Nicholls, CL. 2008.** Control Biológico de Insectos. Un Enfoque Agroecológico. Ciencia y Tecnología. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 46 pp.
15. **Piedrahíta, O. 2008.** El Silicio como Fertilizante 50 p.
16. **Quezada, P. 2010.** Propuesta unificada de manejo agronómico en cultivo de banano orgánico en el valle del Chira. Documento de trabajo. Piura, Perú.

17. **Silupú, M. J. 2011.** Identificación Taxonómica y Dinámica poblacional del Trips de la Mancha Roja en el cultivo de banano orgánico y convencional en el Valle del Chira – Piura. 30p.
18. **Vega, U. 2013.** Manejo Integrado de Banano Orgánico. Chepén-La Libertad. Agrobanco, 25 pp.
19. **Vivas R. G. 2015.** "Caracterización y evaluación de los niveles de fertilidad en predios bananeros del Valle Del Chira _Región Piura". Tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura.

ANEXOS

Cuadro N° 28: Costos de Producción invertidos en el área experimental.
Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Análisis de suelo	Unidad	1	60	60
Sulphomag	Bolsa (50kg)	4	70	280
Fétil orgánico	Bolsa (50kg)	4	80	320
Sulfato de Potasio	Bolsa (50kg)	4	130	520
Sulfato de Calcio	Bolsa (50kg)	2	35	70
Azufre pantera polvo seco	Bolsa (25kg)	4	25	100
Bio Europe	Bolsa (25kg)	10	30	300
Compost	Bolsa (25kg)	20	25	500
Mantenimiento del cultivo y fertilización	Jornal	20	30	600
Aplicaciones Fitosanitarias	Jornal	10	30	300
Plásticos color blanco	Metro	10	5	50
Temo-O-Cid	Litro	3	50	150
Estacas 1.5 m	Unidad	20	5	100
Polifilm	Metro	25	5	125
Regulador de pH	Litro	2	30	60
Aceite agrícola	Litro	2	30	60
<i>Orius insidiosus</i>	Millares	6	30	180
<i>Chrysoperla carnea</i>	Millares	2	30	60
<i>Lecanicillium lecanii</i>	Bolsas	3	30	90
<i>Beauveria bassiana</i>	Bolsas	3	30	90
Cartulinas	Unidad	10	1	10
Biocinn	Litro	1	90	90
EXTAR-A	Litro	1	150	150
Cal viva	Kilo	10	3	30
Azufre pantera polvo seco	Kilo	10	5	50
Total (S/.)				4,345.00

Cuadro N° 29: Costos de Producción invertidos en el área testigo. Chalacalá
Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. 2017.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Nitrato de amonio	Bolsa (50kg)	4	80	320
Sulpomag	Bolsa (50kg)	4	70	280
Superfosfato de Calcio Triple	Bolsa (50kg)	4	120	480
Fuerza granular K-PHOS	Bolsa (50kg)	2	80	160
Sulfato de potasio	Bolsa (25kg)	4	130	520
Sulfato de amonio	Bolsa (25kg)	10	35	350
Mantenimiento del cultivo y fertilización	Jornal	20	30	600
Aplicaciones Fitosanitarias	Jornal	10	30	300
Regulador de pH	Litro	2	30	60
Agromil	Litro	2	45	90
Cartap	Caja (400gr)	1	35	35
Cal viva	Kilo	10	3	30
Azufre pantera polvo seco	Kilo	10	5	50
Total (S/.)				3,275.00

Fotografía N° 17 y 18: Huevos de *Ceraecorysa cincta* en racima de banano y pseudotallo.



DATOS ORIGINALES DE LAS EVALUACIONES EN EL PSEUDOTALLO

CONTROL BIOLÓGICO-HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

Cuadro N° 30: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico como parte de una evaluación previa, realizada el 22/07/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE				PLANTA HIJA			
REP	T1	T2	T3	TOTAL	T1	T2	T3	TOTAL
I	11	14	11	36	15	13	11	39
II	9	9	8	26	21	17	15	53
III	10	12	12	34	17	13	15	45
IV	12	13	11	36	21	13	10	44
	42	48	42	132	74	56	51	181
	10.5	12	10.5		18.5	14	12.75	

Cuadro N° 31: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 29/07/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE				PLANTA HIJA			
REP	T1	T2	T3	TOTAL	T1	T2	T3	TOTAL
I	7	7	8	22	13	16	11	40
II	7	11	10	28	12	14	18	44
III	8	8	8	24	16	12	19	47
IV	9	9	11	29	12	15	13	40
	31	35	37	103	53	57	61	171
	7.75	8.75	9.25		13.25	14.25	15.25	

Cuadro N° 32: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 05/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

REP	PLANTA MADRE				PLANTA HIJA			
	T1	T2	T3	TOTAL	T1	T2	T3	TOTAL
I	7	7	7	21	9	11	17	37
II	5	9	8	22	11	15	13	39
III	5	6	10	21	9	12	11	32
IV	6	7	8	21	10	10	15	35
	23	29	33	85	39	48	56	143
	5.75	7.25	8.25		9.75	12	14	

Cuadro N° 33: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 12/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

REP	PLANTA MADRE				PLANTA HIJA			
	T1	T2	T3	TOTAL	T1	T2	T3	TOTAL
I	7	5	7	19	12	12	19	43
II	6	8	8	22	7	10	17	34
III	5	8	9	22	8	13	20	41
IV	4	6	8	18	9	9	15	33
	22	27	32	81	36	44	71	151
	5.5	6.75	8		9	11	17.75	

Cuadro N° 34: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 19/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

REP	PLANTA MADRE				PLANTA HIJA			
	T1	T2	T3	TOTAL	T1	T2	T3	TOTAL
I	5	5	7	17	9	9	8	26
II	3	7	8	18	6	8	10	24
III	4	5	9	18	6	9	11	26
IV	4	6	7	17	4	7	9	20
	16	23	31	70	25	33	38	96
	4	5.75	7.75		6.25	8.25	9.5	

Cuadro N° 35: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 26/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE				PLANTA HIJA			
REP	T1	T2	T3	TOTAL	T1	T2	T3	TOTAL
I	4	4	7	15	3	6	9	18
II	2	5	8	15	5	7	8	20
III	3	4	6	13	3	6	7	16
IV	5	4	9	18	4	4	7	15
	14	17	30	61	15	23	31	69
	3.5	4.25	7.5		3.75	5.75	7.75	

Cuadro N° 36: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 02/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE				PLANTA HIJA			
REP	T1	T2	T3	TOTAL	T1	T2	T3	TOTAL
I	3	4	8	15	3	4	10	17
II	2	5	6	13	2	5	9	16
III	3	4	9	16	4	3	11	18
IV	2	4	7	13	3	4	9	16
	10	17	30	57	12	16	39	67
	2.5	4.25	7.5		3	4	9.75	

CONTROL BIOLÓGICO-INSECTOS PREDADORES

Cuadro N° 37: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 22/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE					PLANTA HIJA				
REP	T1	T2	T3	T4	TOTAL	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	7	5	2	9	23	11	11	11	15	48
II	5	3	3	7	18	12	12	10	10	44
III	5	4	3	8	20	13	13	13	13	52
IV	6	4	3	6	19	11	10	15	9	45
	23	16	11	30	80	47	46	49	47	189
	5.75	4	3	7.5		11.75	11.5	12.25	11.75	

Cuadro N° 38: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 24/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE					PLANTA HIJA				
REP	T1	T2	T3	T4	TOTAL	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	1	0	0	12	13	7	0	3	12	22
II	3	0	1	9	13	6	0	0	20	26
III	4	0	1	10	15	4	0	2	11	17
IV	3	0	1	11	15	5	0	2	13	20
	11	0	3	42	56	22	0	7	56	85
	2.75	0	0.75	10.5		5.5	0	1.75	14	

Cuadro N° 39: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 27/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE					PLANTA HIJA				
REP	T1	T2	T3	T4	TOTAL	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	2	0	1	11	14	3	0	1	11	15
II	2	0	1	10	13	2	0	0	10	12
III	1	0	1	11	13	2	0	0	9	11
IV	1	0	1	13	15	3	0	0	12	15
	6	0	4	45	55	10	0	1	42	53
	1.5	0	1	11.25		2.5	0	0.25	10.5	

Cuadro N° 40: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 29/08/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE					PLANTA HIJA				
REP	T1	T2	T3	T4	TOTAL	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0	0	0	11	11	2	0	0	10	12
II	0	0	0	9	9	1	0	0	10	11
III	1	0	0	11	12	1	0	1	8	10
IV	0	0	0	11	11	1	0	1	9	11
	1	0	0	42	43	5	0	2	37	44
	0.25	0	0	10.5		1.25	0	0.5	9.25	

Cuadro N° 41: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 05/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE					PLANTA HIJA				
REP	T1	T2	T3	T4	TOTAL	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0	0	0	8	8	1	0	1	9	11
II	1	0	1	9	11	0	0	0	11	11
III	0	0	0	9	9	0	0	0	9	9
IV	0	0	0	11	11	0	0	0	8	8
	1	0	1	37	39	1	0	1	37	39
	0.25	0	0.25	9.25		0.25	0	0.25	9.25	

Cuadro N° 42: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 07/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE					PLANTA HIJA				
REP	T1	T2	T3	T4	TOTAL	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0	0	0	12	12	0	0	0	7	7
II	1	0	1	9	11	0	0	1	11	12
III	0	0	0	9	9	1	0	1	8	10
IV	0	0	0	9	9	0	0	0	8	8
	1	0	1	39	41	1	0	2	34	37
	0.25	0	0.25	9.75		0.25	0	0.5	8.5	

Cuadro N° 43: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 10/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle del Alto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

	PLANTA MADRE					PLANTA HIJA				
REP	T1	T2	T3	T4	TOTAL	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0	0	0	13	13	0	0	0	12	12
II	0	0	0	10	10	0	0	0	11	11
III	1	0	0	7	8	0	0	0	13	13
IV	1	0	0	13	14	0	0	0	8	8
	2	0	0	43	45	0	0	0	44	44
	0.5	0	0	10.75		0	0	0	11	

Cuadro N° 44: Numero de Trips evaluados en pseudotallo en plantas de banano orgánico, realizada el 12/09/2017. Caserío Chalacalá Baja, Valle deAlto Chira-Sullana. Datos originales. 2017.

REP	PLANTA MADRE					PLANTA HIJA				
	T1	T2	T3	T4	TOTAL	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	0	0	0	10	10	0	0	0	12	12
II	0	0	0	8	8	0	0	0	12	12
III	0	0	0	7	7	0	0	0	10	10
IV	0	0	0	9	9	0	0	0	10	10
	0	0	0	34	34	0	0	0	44	44
	0	0	0	8.5		0	0	0	11	